

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
Отделение контроля и диагностики

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы	
<b>Обоснование нормативов отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства</b>	

УДК 658.567.1:621.311.1.004

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1Е31	Жбанова Юлия Андреевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Дашковский А. Г.	к.т.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Спицын В.В.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И.Л.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вторушина А.Н.	к.х.н.		

Томск – 2018 г.

**Результаты освоения образовательной программы по направлению 20.03.01  
Техносферная безопасность**

<b>Код результ ата</b>	<b>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</b>	<b>Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон</b>
<b>Общие по направлению подготовки</b>		
P1	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, 2, ОПК-2). CDIO Syllabus (2.4, 4.1, 4.2.7, 4.7). Критерий 5 АИОР (п. 2.12)
P2	Демонстрировать понимание сущности и значения информационных технологий в развитии современного общества и для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-1). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P3	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач с осознанием необходимости интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-3, 5, 6, 7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-8). CDIO Syllabus (2.4, 2.5, 3.1, 3.3, 4.2), Критерий 5 АИОР (п. 2.9, 2.12, 2.14)
P4	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-4, ОПК-4). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.11)
P5	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с целью выбора и оптимизации устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-8, ОПК-1, ПК-5). CDIO Syllabus (1.1, 2.1). Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8)
<b>Профиль</b>		
P6	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ОПК-5, ПК-5, ПК-6, ПК-7). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2, 2.4, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8), требованиями проф. стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P7	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ОПК-3, 4, 5). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5, 3.1) Критерий 5 АИОР (п. 2.6, 2.12), требованиями проф. стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P8	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-16, ПК-17). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8), требованиями проф. стандартов 40.056 «Специалист по противопожарной профилактике», 40.054 «Специалист в области охраны труда»
P9	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-18). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8)

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_ А.Н. Вторушина  
05.02.2018 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы
---------------------

Студенту:

Группа	ФИО
3-1Е31	Жбанова Юлия Андреевна

Тема работы:

<b>Обоснование нормативов отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства.</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2018 г. № 436/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	22.05.2018 г.
--	---------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Данные по отходам производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	Аналитический обзор литературных источников с целью установления наилучшего способа обработки отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства. Исследование существующей системы обработки отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства. Предложения по модернизации системы обработки отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства.
<b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	

<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Спицын Владислав Владимирович
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	05.02.2018 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Дашковский А. Г.	к.т.н.		05.02.2018 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-1Е31	Жбанова Юлия Андреевна		05.02.2018 г.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
Направление подготовки (специальность) 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
Уровень образования Бакалавриат  
Отделение контроля и диагностики  
Период выполнения (осенний / весенний семестр 2017/2018 учебного года)

Форма представления работы:

Бакалаврская работа
---------------------

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**  
**выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	30.05.2018 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
12.03.2018 г.	Составление и утверждение технического задания на тему. Постановка целей и задач.	20
26.03.2018 г.	Аналитический обзор литературных источников с целью установления наилучшего способа обработки <b>отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства.</b>	10
09.04.2018 г.	Исследование существующей системы обработки <b>отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства.</b>	25
23.04.2018 г.	Обработка и анализ полученных данных и предложение рекомендаций по модернизации системы обработки отходов производства и потребления.	15
07.05.2018 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
21.05.2018 г.	Оформление и представление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Дашковский А. Г.	к.т.н.		05.02.2018

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вторушина А.Н.	к.х.н.		05.02.2018

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-1Е31	Жбанова Юлия Андреевна

Тема: Обоснование нормативов отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства

<b>Школа</b>	<b>ИШНКБ</b>	<b>Отделение</b>	<b>Контроля и диагностики</b>
Уровень образования	Бакалавриат	Направление	20.03.01 Техносферная безопасность

### Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в электронных ресурсах компаний, занимающихся образованием отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	-Изучение сегмента рынка -Анализ конкурентных технических решений -Технология QuaD -SWOT-анализ
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	- Расчет экономической эффективности
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	- Построение графика научного исследования

### Перечень графического материала(с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

### Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

### Задание выдал консультант:

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Спицын В. В.	К.Э.Н.		

### Задание принял к исполнению студент:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
3-1Е31	Жбанова Юлия Андреевна		



## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-1Е31	Жбанова Юлия Андреевна

Школа	ИШНКБ	Отделение	Контроля и диагностики
Уровень образования	Бакалавриат	Направление	20.03.01 Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Обоснование нормативов отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства (на примере ПАО «ТРК»)
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Производственная безопасность</b> 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:	<b>1. Производственная безопасность</b> 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – повышенный уровень электромагнитных излучений; – повышенная или пониженная влажность воздуха; – повышенная или пониженная температура воздуха; – повышенный уровень шума; – недостаточная освещенность рабочего места. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемого решения в следующей последовательности: опасность поражения электрическим током.
<b>2. Экологическая безопасность</b>	Анализ воздействия рассматриваемого предприятия на атмосферу.
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	<b>2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b> – Перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС (пожар); – разработка превентивных мер по предупреждению пожара; – разработка действий в результате пожара и мер по ликвидации последствий.
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b>	<b>3. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> – специальные правовые нормы трудового законодательства при работе с компьютером и орг. техникой;



	– требования к организации рабочих мест пользователей.
--	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.2018
--	------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-1Е31	Жбанова Юлия Андреевна		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа 113 с, 17 рисунков, 8 таблиц, 66 источников, 2 приложения

Ключевые слова: отходы производства, отходы потребления, промышленность, наладка, ремонта, электросетевое хозяйство.

Объектом исследования являются нормативы отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства

Целью работы является разработка нормативов отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства

В процессе исследования была раскрыта характеристика нормативы отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства. Также приведена классификация отходов производства и потребления. Проведен анализ проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Рассмотрены особенности расчётов нормативов образования отходов производства и потребления

В результате исследования произведен расчёт и обоснование годовых нормативов образования отходов. Таким образом, линия процесс формирования нормативов отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства представляет собой довольно сложно формируемый аналитический комплекс, требующий значительных капиталозатрат.

Область применения – электросетевого хозяйства

В будущем планируется исследование опыта работы.

## Определения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Термин	Определение
Отходы	Отходы производств и потребления, образующиеся в народном хозяйстве.
Отходы производства	Остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства.
Размещение (удаление) отходов.	Любая операция по хранению и захоронению отходов.
Хранение (складирование) отходов.	Изоляция с учётом временной нейтрализации от отходов, направленная на снижение опасности для окружающей среды. Для хранения устанавливается срок его нахождения в местах складирования.
Захоронение отходов.	Изоляция отходов, направленная на исключение попадания загрязняющих веществ в окружающую среду и исключая возможность дальнейшего использования этих отходов.
Использование (переработка, утилизация) отходов.	Вовлечение отходов в хозяйственный оборот в целях получения различных видов продукции (работ) путём их переработки или непосредственно.
Лимит размещения отходов	Предельное, граничное количество отходов, которое допускается размещать на объектах, предназначенных для их размещения, в установленный период времени и не нарушающее экологическое равновесие природных сред.
Опасные отходы	Отходы, которые в силу их реакционной способности или токсичности представляют непосредственную или потенциальную опасность для здоровья человека или состояния окружающей среды самостоятельно или при вступлении в контакт с другими отходами и окружающей среды.
Специально уполномоченные органы	Министерство природных ресурсов Российской Федерации и его территориальные органы, а также другие органы Российской Федерации в соответствующих сферах управления. (Указания президента от 09.03.2004 № 314 и от 20.05.2004 № 649)
Объекты для размещения отходов	Полигоны по обезвреживанию и захоронению промышленных и бытовых

	отходов, шламонакопители, хвостохранилища и другие сооружения, обустроенные и эксплуатируемые с соответствии с проектами; Санкционированные свалки, т.е. разрешённые органами исполнительной власти территории (существующие площадки) для размещения промышленных и бытовых отходов, но не обустроенные в соответствии со СНиП, являются временными, подлежат обустройству в соответствии с указанными требованиями или закрытию в сроки, необходимые для проектирования и строительства полигонов, отвечающих требованиям СНиП.
Разрешение на размещение отходов	Устанавливает объем (массу) размещения отходов на конкретных объектах, сроки хранения и другие условия, обеспечивающие охрану окружающей среды и здоровья человека с учетом утвержденных лимитов размещения отходов и характеристики объектов для размещения отходов.
Временное накопление отходов на промплощадке	Хранение отходов на территории предприятия в специально обустроенных для этих целей местах до момента их использования в последующем технологическом цикле или на объекте для размещения отходов. Является временной мерой, предельные количества единовременного накопления отходов, сроки и способы накопления утверждаются территориальными органами Министерства природных ресурсов России.
Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР)	документ, разрабатываемый на предприятиях, в процессе деятельности которых образуются отходы. ПНООЛР предназначен для определения количества образующихся отходов на предприятиях, установления сроков их накопления.
«объекты, используемые для утилизации (захоронения) твердых бытовых отходов»	объекты, непосредственно используемые для утилизации (захоронения) твердых бытовых отходов
«плановые значения целевых показателей»	значения показателей деятельности участника программы, достижение которых запланировано по результатам отчетного периода;
Хранение отходов	режим (вид) существования отходов, заключающийся в их нахождении в

	определенном месте, в определенных заданных или известных условиях, в течение определенного интервала времени, с целью последующей обработки, транспортирования, использования, уничтожения или захоронения.
природоохранные затраты	Необходимые расходы на поддержание качества среды жизни, осуществление любых видов и форм хозяйственной деятельности и на общее поддержание природно-ресурсного потенциала, включая сохранение экологического равновесия.
паспорт отходов	Документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе.
лимит	Граница (предел); норма, в пределах которой разрешено пользоваться чем-либо, расходовать что-либо
норматив	Универсальная норма, относящаяся преимущественно к удельному расходу сырья, материалов, энергии на единицу количества продукции, на другие единицы, характеризующие объект потребления ресурсов

**Обоснование нормативов отходов производства и потребления в процессе  
технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства**

На примере предприятия ПАО ТРК

**Оглавление**

Введение .....	16
1. Теоретико-правовые основы обращения с отходами производства и потребления .....	18
1.1 Понятие отходов производства и потребления .....	18
1.2 Классификация отходов производства и потребления .....	22
1.3 Современное состояние проблемы захоронения промышленных отходов .....	31
2 Характеристика предприятия ПАО ТРК .....	49
2.1 Характеристика предприятия ПАО ТРК и прилегающей к нему территории .....	49
2.2 Экологическая политика электросетевого комплекса .....	52
2.3 Характеристика хранения и захоронение отходов .....	56
3 Расчёт и обоснование годовых нормативов образования отходов .....	60
3.1 Схема операционного движения отходов .....	60
3.2 Характеристика способов хранения .....	61
3.3 Особенности расчётов нормативов образования отходов производства и потребления .....	63
3.4 Расчёт нормативов образования отходов .....	65
4. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	81
4.1. Потенциальные потребители результатов исследования .....	81
4.2. Анализ конкурентных технических решений .....	81
4.3. SWOT-анализ .....	83
4.4. Планирование научно-исследовательских работ .....	85
4.4.1. Структура работ в рамках научного исследования .....	85
4.4.2 Определение трудоёмкости выполнения работ .....	86
4.4.3. Разработка графика проведения научного исследования .....	88
4.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ) .....	91
4.5.1 Расчёт материальных затрат НТИ .....	91
4.5.2 Расчёт затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ .....	92
4.5.3. Основная заработная плата исполнителей темы .....	93
4.5.4. Дополнительная заработная плата исполнителей темы .....	94
4.5.5. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления) .....	95
4.5.6. Накладные расходы .....	96
4.5.7. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта .....	96

4.6. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования .....	97
5 «Социальная ответственность» .....	101
5.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.....	102
5.1.1 Микроклимат рабочего помещения.....	102
5.1.2. Производственное освещение .....	103
5.1.3. Производственные шумы   .....	104
5.1.4. Электромагнитные поля .....	105
5.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.....	106
5.2.1. Электробезопасность .....	106
5.2.2. Экологическая безопасность .....	107
5.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	108
5.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	109
Список литературы.....	110

## Введение

Проблема защиты окружающей среды – одна из важнейших задач современности. Выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, водоёмы и недра на современном этапе развития науки и техники достигли таких размеров, что в ряде районов, особенно в крупных промышленных центрах, уровни загрязнений в несколько раз превышают допустимые санитарные нормы.

Проблема охраны окружающей среды является комплексной проблемой и имеет глобальный характер. Дальнейшее развитие человечества невозможно без комплексного учёта социальных, экологических, технических, экономических, правовых и международных аспектов проблемы применительно не только к конкретному производственному циклу, но и в масштабах регионов, стран и всего мира.

Продолжающиеся загрязнения природной среды твердыми, жидкими отходами производства и потребления, вызывающими деградацию окружающей среды, в последнее время остаются острой экологической проблемой, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение.

Проект ПНООЛР разрабатывается для регулирования процессов обращения с отходами, стимулирования предприятий к снижению объемов и опасности образующихся и размещаемых отходов, соблюдения условий и способов их размещения, осуществления ресурсосбережения, утилизации отходов, создания малоотходных технологий.

На сегодняшний день в процессе хозяйственной деятельности любого предприятия образуются различные виды отходов. Люминесцентные лампы, канцелярские товары, одноразовая посуда, даже смет с пола офиса являются отходами. Отходы образуются независимо от рода и масштабов деятельности предприятия. Отходы производства и потребления требуют для складирования не только значительных площадей, но и загрязняют вредными веществами, пылью, газообразными выделениями в атмосферу, территорию, поверхностные и подземные воды. В связи с этим, деятельность природопользователя должна быть направлена на сокращение объемов (массы) образования отходов, внедрение малоотходных технологий, преобразование отходов во вторичное сырье или получение из них какой-либо продукции, сведение к минимуму образования отходов, не подлежащих дальнейшей переработке, и захоронение их в соответствии с действующим законодательством. По данным официальной статистики, в России ежегодно образуется 2,6 млрд т промышленных отходов



Разработка ПНООЛР осуществляется для обоснования методов обращения с отходами, обеспечивающими достижение установленных нормативов образования и лимитов на размещение отходов.

Цель исследования:

Задачи исследования:

- Провести литературный обзор по вопросам правового регулирования в области обращения с отходами и рассмотреть порядок, сроки разработки, согласование и нормативную базу для ПНООЛР;

- Изучить производственную программу ПАО ТРК и сведения о хозяйственной и иной деятельности, в результате осуществления которой образуются отходы;

- Оценить существующее количество, вид и класс опасности отходов и их ежегодное образование;

- Рассчитать плату за загрязнение окружающей среды и определить предотвращенный экономический ущерб;

- Исследовать рабочее место инженера-эколога на предприятии и выявить вредные и опасные производственные факторы.

# **1. Теоретико-правовые основы обращения с отходами производства и потребления**

## **1.1 Понятие отходов производства и потребления**

Правильное определение понятию “отходы производства и потребления” дано в Федеральном законе от 24.06.1998 №89-ФЗ "Об отходах производства и потребления". В ст. 1 указанного Федерального закона №89-ФЗ определяется:

Отходы производства и потребления (далее - отходы) - остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или

потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.

Обращение с отходами производства и потребления, помимо названного выше Федерального закона от 24.06.1998 №89-ФЗ "Об отходах производства и потребления", регулируется также рядом законодательных и подзаконных актов, а также Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов. Именно ратификация Россией Базельской конвенции в 1995 году во многом стало стимулом для развития национального российского законодательства в этой сфере.

Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ “Об охране окружающей среды” определяет основные требования в области охраны окружающей среды при обращении с отходами в статье 51. [1-5]

Статья 51. Требования в области охраны окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления

1. Отходы производства и потребления, в том числе радиоактивные отходы, подлежат сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению,

условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством Российской Федерации.

2. Запрещаются:

сброс отходов производства и потребления, в том числе радиоактивных отходов, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву;

размещение опасных отходов и радиоактивных отходов на территориях, прилегающих к городским и сельским поселениям, в лесопарковых, курортных, лечебно-

оздоровительных, рекреационных зонах, на путях миграции животных, вблизи нерестилищ и в

иных местах, в которых может быть создана опасность для окружающей среды, естественных экологических систем и здоровья человека;

захоронение

опасных отходов и радиоактивных отходов на водосборных площадях подземных водных объектов, используемых в качестве источников водоснабжения, в бальнеологических целях, для извлечения ценных минеральных ресурсов;

ввоз опасных отходов и радиоактивных отходов в Российскую Федерацию в целях их захоронения и обезвреживания.

Основные термины в сфере обращения с отходами определены в статье 1 Федерального закона “Об отходах производства и потребления”.

обращение с отходами - деятельность по сбору, накоплению, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов;

размещение отходов - хранение и захоронение отходов;

хранение отходов - содержание отходов в объектах размещения отходов в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования;

захоронение отходов - изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду;

использование отходов - применение отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг или для получения энергии;

обезвреживание отходов - обработка отходов, в том числе сжигание и обеззараживание отходов на специализированных установках, в целях предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду;

транспортирование отходов - перемещение отходов с помощью транспортных средств вне границ земельного участка, находящегося в собственности юридического лица или индивидуального предпринимателя либо предоставленного им на иных правах;

накопление отходов - временное складирование отходов (на срок не более чем шесть месяцев) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейшего использования, обезвреживания, размещения, транспортирования.

Всё то, что добывается, производится и потребляется, рано или поздно превращается в отходы. Отходами называются продукты жизнедеятельности человека в промышленности, в быту, на транспорте, которые не используются непосредственно в местах своего образования и которые реально или потенциально могут быть использованы как сырьё в различных отраслях хозяйства.

Проблема отходов многогранна. С одной стороны, большинство видов отходов можно рассматривать как вторичные материальные и энергетические ресурсы, для использования и переработки которых имеются соответствующие технологии, с другой стороны – как загрязнители атмосферного воздуха, водных ресурсов, почв, растительного мира в силу их токсичных и других опасных свойств. Образование и накопление отходов производства и потребления ведёт к нарушению экологического равновесия природной среды и представляет реальную угрозу здоровью населения [13, с. 296].

В сфере управления обращения с отходами Минской области существуют проблемы инфраструктурного, институционального и финансового характера.

Среди наиболее актуальных инфраструктурных проблем можно выделить следующие: изношенность основных фондов системы сбора и перевозки отходов; неработающие пункты досортировки отходов; неразвитая система сборов опасных отходов, входящих в состав твёрдых коммунальных отходов; нерешённость вопросов использования, обезвреживания или хранения собранных опасных отходов (элементов питания, бытовой техники, отработанных ртутьсодержащих ламп и т.д.); низкий уровень извлечения вторичных материальных ресурсов; для сбора вторичных материальных ресурсов используются контейнеры малой ёмкости 0,75 куб. метра, они имеют непривлекательный внешний вид в связи со значительным износом, используется различное цветовое решение для обозначения вида собираемых вторичных материальных ресурсов; в отдельных районах остро стоит вопрос о строительстве новых полигонов для захоронения отходов; многие полигоны захоронения отходов являются источниками загрязнения подземных вод и требуется принятие мер по снижению их негативного воздействия; в районах отсутствует спецтехника для вывоза отходов стекла [24].

В сфере финансирования затрат системы обращения с отходами можно отметить следующие: установлены низкие тарифы для населения и садоводческих товариществ, которые не компенсируют затраты коммунальных предприятий на удаление твёрдых коммунальных отходов; доход от продажи вторсырья составляет порядка 7% от общего дохода коммунальных предприятий, что является низким исходя из потенциального объёма по сбору вторичных материальных ресурсов; предприятия жилищно-коммунального хозяйства не в полном объёме используют возможности получения

компенсации за сбор вторичных материальных ресурсов от ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов»; предприятия жилищно-коммунального хозяйства испытывают нехватку финансовых ресурсов для покупки техники и контейнеров.[24]

Актуальной является проблема информационной работы с населением по раздельному сбору отходов и сбору опасных отходов. Согласно данным социологического опроса населения Минской области только 21% населения осуществляет сбор твёрдых коммунальных отходов. Среди основных причин, препятствующих раздельному сбору, были выделены отсутствия условий для его реализации и недостаток информации о правилах раздельного сбора.

В юридической литературе и законодательстве различных государств существуют различные подходы к определению понятия отходы.

Под отходами с экологической точки зрения понимается следующее: отходы, не используемые непосредственно в местах образования, отходы производства, быта, транспорта и др., которые могут быть реально или потенциально использованы как продукт в других отраслях хозяйства или в ходе регенерации. Негодные отходы считаются отбросами:

1. отходы производства, остатки материалов, сырья, полуфабрикатов, образовавшихся в процессе изготовления продукции и утратившие полностью или частично свои полезные или физические свойства (продукты, образовавшиеся в результате физико-химической переработки сырья, добычи и обогащения полезных ископаемых, получение которых не является целью данного производственного процесса, вещества, улавливаемые при очистке отходящих газов и сточных вод);
2. отходы производства безвозвратные, отходы, которые при данном уровне развития техники не могут быть использованы в производстве. Безвозвратными отходами производства считаются и технологические потери: усушка, улетучивание, угар;
3. отходы производства возвратные, остатки сырья и материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся в процессе превращения исходного материала в готовую продукцию, утратившие полностью или частично потребительские качества исходного материала и в силу этого используемые с повышенными затратами или вовсе не используются по прямому назначению;
4. отходы производственного потребления, непригодные для дальнейшего использования по прямому назначению и списанные в установленном порядке, машины, инструменты и другие элементы, производственно технического назначения [22, с. 149].

Согласно Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, отходы представляют собой вещества или предметы, которые

удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с положениями национального законодательства [21].

Политика Европейского Союза (далее – ЕС) направлена на выработку единого определения понятия «отходы» во всех государствах-членах ЕС. Рамочная Директива ЕС об отходах под отходами понимает «любое вещество или объект, от которых владелец избавляется, имеет намерение избавиться или должен избавиться» [9].

Легальное определение термина «отходы» содержится в Законе Республики Беларусь «Об обращении с отходами». Так, согласно ст.1 вышеуказанного Закона под отходами понимаются вещества или предметы, образующиеся в процессе осуществления экономической деятельности, жизнедеятельности человека и не имеющие определённого предназначения по месту их образования либо утратившие полностью или частично свои потребительские свойства [2].

Кроме того, в Законе Республики Беларусь «Об обращении с отходами» в качестве объектов правового регулирования рассматриваются не только сами отходы, но и порядок обращения с ними. Согласно статье 1 Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами», обращение с отходами – это деятельность, связанная с образованием отходов, их сбором, разделением по видам отходов, удалением, хранением, захоронением, перевозкой, обезвреживанием и (или) использованием отходов [2].

В зависимости от вида отходов их правовое регулирование осуществляется специальным законодательством. Так отношения, возникающие в процессе обращения с ломом и отходами, содержащими драгоценные металлы, драгоценные камни, регулируются законодательством о драгоценных металлах и драгоценных камнях и иным специальным законодательством; отношения, связанные с платежами при обращении с отходами, регулируются налоговым законодательством, законодательством о коммунальном хозяйстве, о ценообразовании, гражданским и иным законодательством и т.д. [3].

|  
|

## **1.2 Классификация отходов производства и потребления**

Обращение с отходами – одна из наиболее масштабных и сложных экологических проблем. Она проявляется, с одной стороны, в причинении экологического вреда, с другой – для удаления твёрдых отходов требуется выделение земельных территорий.

В настоящее время в России накоплено свыше 80 млрд. тонн отходов, ежегодно их образуется ещё до 7 млрд. тонн, т.е. количество отходов заметно превышает объёмы получаемого (добываемого) первичного сырья и материалов.

Любое промышленное производство создает отходы: отходы актуальные, которые образуются в процессах производства, и отходы потенциальные, когда изделия и продукция производства по истечении сроков годности и эксплуатации или из-за брака переходят в отходы. Это говорит о возрастающем значении проблем, связанных с отходами, и указывает на необходимость скорейшего решения задач, возникающих на этапах сбора, хранения, транспортирования, комплексной переработки, с захоронением или уничтожением не утилизируемой части опасных и других отходов [13].

Проблемы, порождаемые существованием отходов, можно разделить на две части: снижение вредного воздействия отходов на человека и окружающую среду, и повторное использование отходов в качестве альтернативного источника энергии и сырья.

Оба эти направления обращения с отходами до последнего времени развивались независимо. Нивелирование отрицательного воздействия отходов на человека и окружающую среду решалось с помощью нормативно-правового государственного регулирования. Повторное использование отходов считалось саморегулирующимся в рыночных отношениях. Эффективность приведённых подходов крайне низкая (Рис. 18).

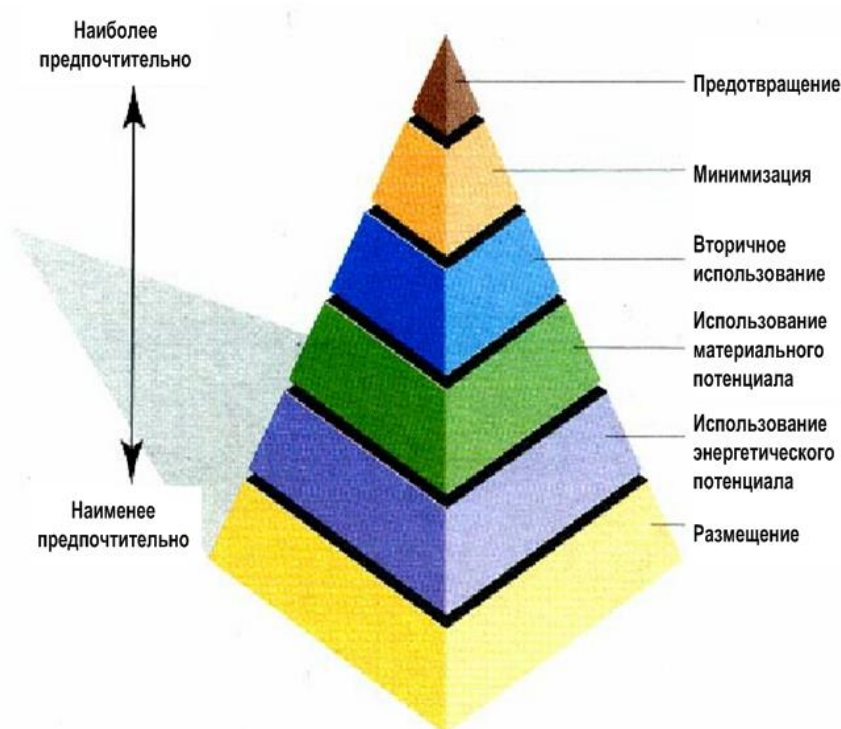


Рис. 18 Возможности и перспективы технологического развития регионов в сфере обращения с отходами

На данном этапе развития экономики только одновременное и комплексное применение таких механизмов, как рыночное и государственное нормативное (техническое) законодательство и правовое регулирование, способно эффективно решать

поставленные выше задачи максимального вовлечения отходов в промышленное производство для получения товарных продуктов и энергии. И как следствие - снижать негативное воздействие отходов на человека и окружающую среду.

Настоящий стандарт направлен на решение проблем нормативного, правового и рыночного регулирования обращения с отходами на внутрироссийском и региональных уровнях.

Под отходами понимают остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.

В практических задачах чаще всего используют три следующих способа классификации отходов: по агрегатному состоянию, по происхождению, по видам воздействия на природную среду и человека.

По агрегатному состоянию отходы делятся на: твердые, жидкие и газообразные.

По происхождению различают: промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы.

По видам воздействия на природную среду и человека выделяют: токсичные, радиоактивные, пожароопасные, взрывоопасные, самовозгорающиеся, коррозионные, реакционно-способные, отходы, вызывающие инфекционные заболевания и опасные отходы.

К опасным относятся отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами.

Класс опасности отходов устанавливается с применением экспериментальных или расчётных методов по степени возможного вредного воздействия на окружающую природную среду при непосредственном или опосредованном воздействии опасного отхода на неё.

Для оценки опасности отходов для окружающей природной среды установлены следующие классы опасности:

I класс – чрезвычайно опасные отходы;

II класс – высоко опасные отходы;

III класс – умеренно опасные отходы;

IV класс – малоопасные отходы;



V класс – практически неопасные отходы.

Под обращением с отходами следует понимать деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, утилизации (использованию), обезвреживанию и уничтожению, транспортированию, размещению (хранению и захоронению) отходов. [11]

Под обезвреживанием отходов следует понимать деятельность, связанную с обработкой (в том числе со сжиганием и обеззараживанием) отходов на специализированных установках в целях предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду.

Под хранением отходов следует понимать временное содержание отходов в объектах размещения в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования.

Под захоронением отходов понимается изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду. [12]

В качестве основного объекта экологического нормирования выступают твердые промышленные и бытовые токсичные и опасные отходы.

В качестве основных механизмов экологического нормирования в сфере обращения с отходами выступают: паспортизация; лицензирование; лимитирование, экономическое регулирование.

В качестве основных элементов паспортизации в сфере обращения с отходами (как одного из механизмов экологического нормирования) выступает разработка и использование: государственного кадастра отходов; паспорта опасных отходов; паспорта объектов размещения отходов.

В качестве основных элементов лицензирования в сфере обращения с отходами (как одного из механизмов экологического нормирования) выступает лицензирование деятельности, связанной с утилизацией отходов, складированием отходов, транспортировкой отходов; захоронением отходов; обезвреживанием отходов; уничтожением отходов.

В качестве основных элементов экономического регулирования в сфере обращения с отходами (как одного из механизмов экологического нормирования) выступают: платежи за размещение отходов в пределах установленных лимитов, платежи за размещение отходов сверх установленных лимитов.

Норматив образования отходов определяет установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции. Лимиты на размещение отходов

устанавливают предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки данной территории.

Классификация отходов, образующихся в результате производственной деятельности человека, необходима как средство установления определенных связей между ними с целью определения оптимальных путей использования или обезвреживания отходов. Классификация отходов возможна по разным показателям, но самым главным из них является степень опасности для человеческого здоровья. Вредными отходами, например, считаются инфекционные, токсичные и радиоактивные. Их сбор и ликвидация регламентируются специальными санитарными правилами.

По состоянию различаются отходы твёрдые, жидкие и газообразные. По месту возникновения отходы подразделяются на бытовые, промышленные и сельскохозяйственные. По составу основным показателем можно считать происхождение отходов – органическое и неорганическое, а также сжигаемы отходы или нет. Особую группу представляют собой отходы в виде энергии, называемые энергетическими (тепло, шум, радиоактивное излучение и т.п.).

Отходы возникают как в результате производственной деятельности, так и при потреблении. В соответствии с этим они подразделяются на отходы производства и отходы потребления.

Отходами производства следует считать остатки сырья, материалов или полуфабрикатов, образовавшиеся при изготовлении продукции и полностью или частично утратившие свои потребительские свойства, а также продукты физико-химической или механической переработки сырья, получение которых не являлось целью производственного процесса и которые в дальнейшем могут быть использованы в народном хозяйстве как готовая продукция после соответствующей обработки или в качестве сырья для переработки.

Отходами потребления считаются различного рода изделия, комплектующие детали и материалы, которые по тем или иным причинам не пригодны для дальнейшего использования. Эти отходы можно разделить на отходы промышленного и бытового потребления. К первым относятся, например, металлолом, вышедшее из строя оборудование, изделия технического назначения из резины, пластмасс, стекла и др. Бытовыми отходами являются пищевые отходы, изношенные изделия бытового назначения (одежда, обувь и пр.), различного рода использованные изделия (упаковки, стеклянная и другие виды тары), бытовые сточные воды и др.

Все виды отходов производства и потребления по возможности использования можно разделить, с одной стороны, на вторичные материальные ресурсы (ВМР), которые уже перерабатываются или переработка которых планируется, и, с другой стороны, на отходы, которые на данном этапе развития экономики перерабатывать нецелесообразно и которые неизбежно образуют безвозвратные потери.

Утилизируемые отходы перерабатываются на месте их образования или на других предприятиях, имеющих соответствующую технологию. Некоторые не утилизируемые отходы в силу потери потребительских свойств в настоящее время не могут найти применения в современном производстве. Эти отходы в настоящее время захораниваются, если они не представляют опасности для окружающей среды.

Опасные по санитарно-гигиеническим показателям отходы могут захораниваться только после предварительного обезвреживания.

В России в 2003 году принят Федеральный классификационный каталог отходов. В соответствии с ним все отходы разделены на четыре группы:

- 1) отходы органического природного происхождения (животного и растительного);
- 2) отходы минерального происхождения;
- 3) отходы химического происхождения;
- 4) коммунальные отходы.

Каждый отход обозначается специальным кодом. Тринадцатизначный код определяет вид отходов, характеризующий его классификационные признаки:

- первые восемь цифр используются для кодирования происхождения отхода;
- девятая и десятая цифры используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы (0 – данные не установлены, 1 – твёрдый, 2 – жидкий, 3 – пастообразный, 4 – шлам, 5 – гель, коллоид, 6 – эмульсия, 7 – суспензия, 8 – сыпучий, 9 – гранулят, 10 – порошкообразный, 11 – пылеобразный, 12 – волокно, 13 – готовое изделие, потерявшее потребительские свойства, 99 – иное);
- одиннадцатая и двенадцатая цифры используются для кодирования опасных свойств и их комбинаций (0 – данные не установлены, 1 – токсичность (т), 2 – взрывоопасность (в), 3 – пожароопасность (п), 4 – высокая реакционная способность (р), 5 – содержание возбудителей инфекционных болезней (и), 6 – т+в, 7 – т+п, 8 – т+р, 9 – в+п, 10 – в+р, 11 – в+и, 12 – п+р, 13 – п+и, 14 – р+и, 15 – т+в+п, 16 – т+в+р, 17 – т+п+р, 18 – в+п+р, 19 – в+п+и, 20 – п+р+и, 21 – т+в+п+р, 22 – в+п+р+и, 99 – опасные свойства отсутствуют);

- тринадцатая цифра используется для кодирования класса опасности для окружающей природной среды (0 – класс опасности не установлен, 1 – I-й класс опасности, 2 – II-й класс опасности, 3 – III-й класс опасности, 4 – IV-й класс опасности, 5 – V-й опасности).

Другая классификация была предложена научно-исследовательским и проектным институтом Генплана Москвы. Согласно этой классификации, промышленные отходы по формам и видам делятся на 13 групп /18/:

I. гальваношламы и осадки, отходы реагентов и химреактивов, содержащие хром, никель, медь, кобальт, цинк, свинец, кислые и щелочные отходы химических производств, вещества неорганического характера;

II. осадки сточных вод, включающие в себя канализационные, водопроводные и (отдельной подгруппой) промышленные осадки, образующиеся на локальных и очистных сооружениях производственных зон;

III. легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), смазочные охлаждающие жидкости (СОЖ), кубовые остатки, отходы лакокрасочной промышленности;

IV. отходы пластмасс, полимеров, синтетических волокон, нетканых синтетических материалов и композиций на их основе;

V. отходы резинотехнических изделий, вулканизаторов и т.д.;

VI. древесные отходы;

VII. отходы бумаги;

VIII. отходы черных и цветных металлов, легированных сталей;

IX. шлаки, зола, пыли (кроме металлической);

X. пищевые отходы (отходы пищевой, мясомолочной и других отраслей промышленности);

XI. отходы легкой промышленности;

XII. стеклоотходы;

XIII. отходы стройиндустрии.

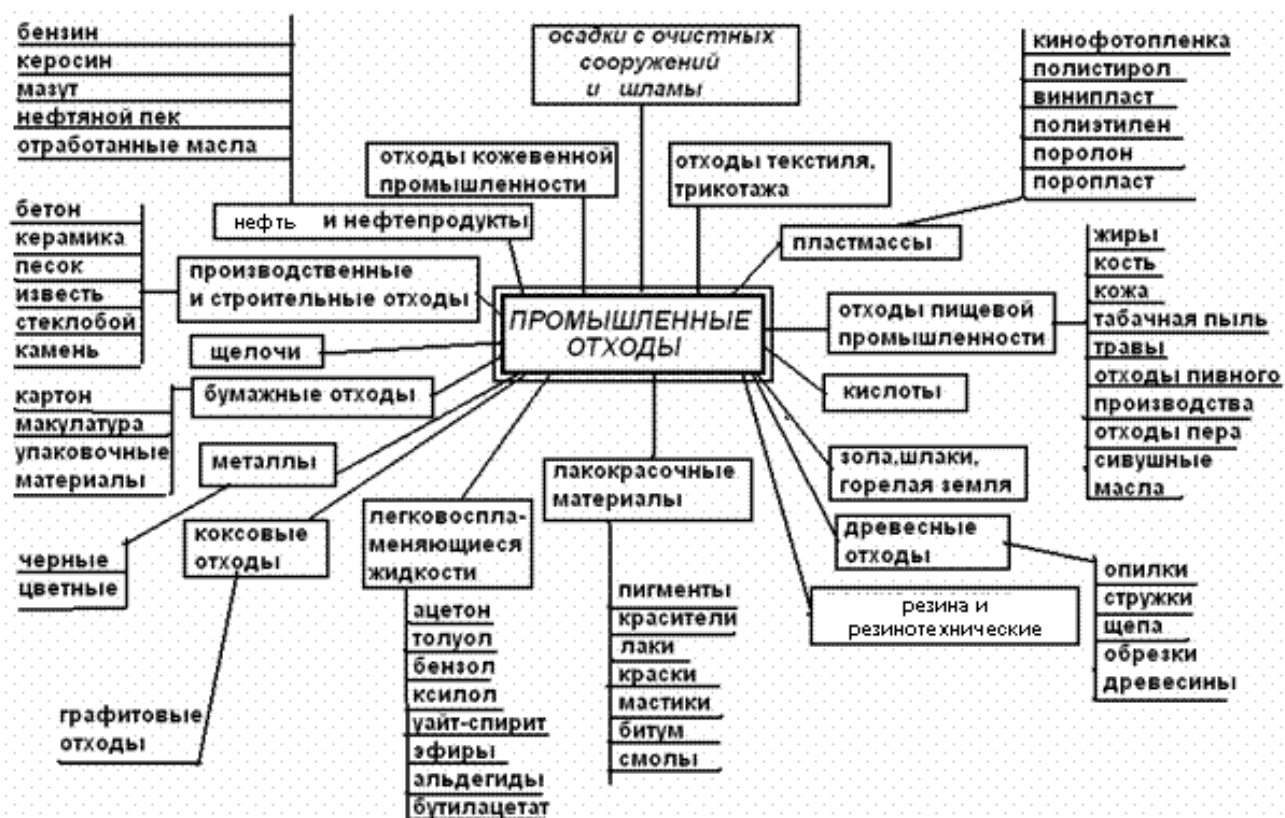


Рис. 3.1. Классификация промышленных отходов

Развернутая классификация ПО по группам и видам представлена на рис. 3.1. На основе классификации может быть разработана генеральная схема централизованного сбора, вывоза и переработки ПО для использования в народном хозяйстве в качестве вторичного сырья и для предотвращения их отрицательного воздействия на окружающую среду.

Вторичные материальные ресурсы удобно классифицировать по двум признакам: источнику образования и направлению использования. В качестве примера на рис. 3.2 приведена классификация по источнику образования (без отходов сельскохозяйственного производства). Для наиболее полной характеристики рассматриваемых ВМР, необходимой для организации учета их образования, хранения, распределения и использования, целесообразно также группировать отходы по признакам.



Рис.3.2. Классификация вторичных материальных ресурсов

Примерный перечень признаков может быть следующим:

- промышленность, в которой получают или могут потребляться отходы;
- процессы, при проведении которых образуются ВМР (добыча, обогащение, переработка и др.);
- физико-химические свойства отходов;
- объем образующихся отходов (малотоннажные и крупнотоннажные);
- содержание ценных компонентов в отходах;
- стоимостные показатели;
- возможности использования отходов (наличие надежных способов переработки, а также соответствующего оборудования);
- транспортабельность отходов;
- воздействие отходов на окружающую среду.

Классификация отходов должна обеспечить получение данных, необходимых для разработки организационно-технических мероприятий по уменьшению количества отходов и их утилизации в рамках определенных промышленных узлов. С практической точки зрения следует отметить, что если известна конечная ступень технологии переработки и утилизации ПО, то их следует классифицировать, основываясь, в первую очередь, на этой технологии.

Конечным этапом обезвреживания большинства не утилизируемых городских ПО (исключая особо токсичные, а также инертный строительный мусор и т.п.) в настоящее время является сжигание. Это подтверждается опытом централизованного

обезвреживания ПО в таких странах, как Дания, Финляндия, ФРГ, Швеция и др. При такой технологии важно сгруппировать все отходы так, чтобы они органически вливались в ту или иную технологическую цепочку, ведущую к конечной цели – термическому обезвреживанию отходов с утилизацией тепловой энергии и других полезных продуктов. Исходя из этого, нужно выделить горючие и негорючие отходы, внутри которых, в свою очередь, также есть различия в свойствах, фазовом состоянии, способах обработки и т.п.

Отдельно следует выделить такие отходы, которые могут взаимно нейтрализовать друг друга или служить, например, реагентами для обработки возникающих сточных вод.

Отходы, содержащие в себе особо полезные компоненты, например цветные металлы, должны выделяться и обрабатываться отдельно, чтобы конечный продукт не смешивался с менее ценными шламами. Необходимо определить тепловой баланс между горючими и негорючими отходами, внутреннюю потребность в тепле станции централизованного обезвреживания, необходимость в дополнительном топливе или объем и пути утилизации избыточного тепла.

В Японии ПО разделяют на 14 основных групп (осадки и шламы очистных сооружений, зола, шлаки и др.), в каждой из которых предусмотрена дополнительная классификация по способу их возможной обработки и дальнейшего использования в качестве ВМР.

В Канаде все ПО распределены на 10 категорий: органические химикаты и растворители, масла, жиры, кислоты и щелочи, отходы металлов, пластмасс, тканей, кожи и резины, древесные и бумажные отходы. В ФРГ имеется государственный каталог отходов, куда постоянно заносятся их новые виды для определения дальнейших мер борьбы с ними. В США разработан ряд градаций для различных регионов страны, в основном по типу использования отходов с выделением 115 наименований опасных веществ. В дальнейшем предполагается расширить номенклатуру таких отходов до 400 наименований. По рекомендациям Агентства по охране окружающей среды 50 % отходов следует перерабатывать, 26 % – захоранивать, 24 % – термически обезвреживать. [22]

### **1.3 Современное состояние проблемы захоронения промышленных отходов**

Проблема отходов на сегодня одна из самых важных экологических проблем, с которой столкнулось человечество. Научно-технический прогресс и всевозрастающее народонаселения увеличили потребность в ресурсах, а вследствие этого и образования отходов. После появления искусственных материалов, наши отходы будут оставаться на свалках десятки и сотни лет, отравляя землю, воду и воздух.

Отходы производства и потребления (отходы) – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства; (ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ).

Отходы классифицируют:

-по происхождению: а) отходы производства (промышленные отходы); б) отходы потребления (коммунально-бытовые);

-по агрегатному состоянию:

а) твёрдые; б) жидкие;

в) газообразные

Обращение с отходами – деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов (ФЗ "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 № 89-ФЗ).

Все виды отходов производства и потребления, в зависимости от степени их вредного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека, подразделяются на 4 класса опасности (классификация Ростехнадзора).

Все виды отходов I-IV классов опасности подлежат паспортизации по форме утвержденной Министерством природных ресурсов. Разработанные паспорта опасных отходов согласовываются с ФС Рос технадзора и включаются в Федеральный классификационный каталог отходов [1,2].

Таблица 1 – Классификация опасных отходов

Степень вредного воздействия опасных отходов на окружающую природную среду	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности
Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует
Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия
Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника
Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3-х лет
Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена



По данным официальной статистики, в России ежегодно образуется около 3,9 млрд. т отходов. Данные статистики представлены на рисунках 1, 2.

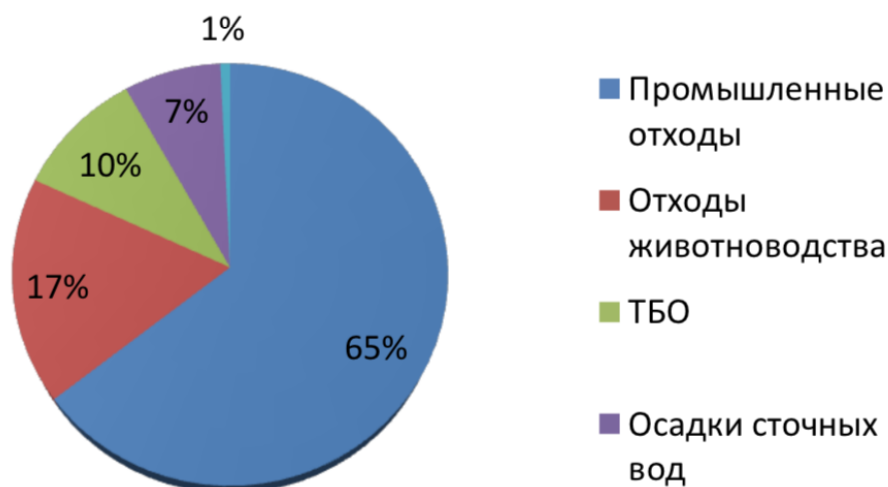


Рисунок 1 – Образование отходов в России в год

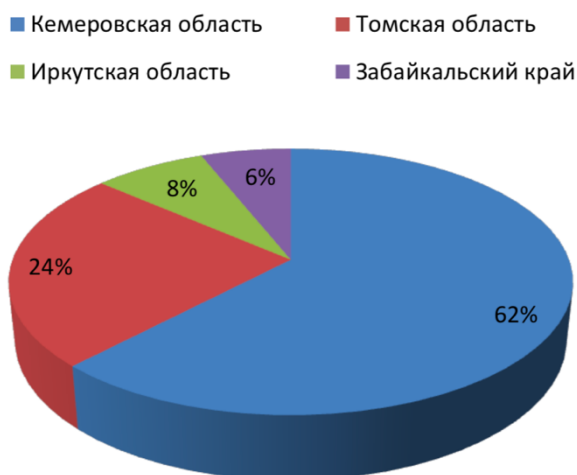


Рисунок 2 – Образование промышленных отходов в Сибирском регионе в год

Промышленные отходы – твёрдые, жидкие, газообразные отходы производства, полученные в результате химических, механических, термических и других преобразований материалов природного или антропогенного происхождения. К ним также относятся отходы, образовавшиеся в процессе производства: попутные вещества, не находящие применения в данном производстве. Помимо отходов производства на предприятиях образуются и отходы потребления, к которым относят в основном твердые, порошкообразные и пастообразные отходы (мусор, стекло бой, лом, макулатуру, пищевые отходы, тряпье). В основном они образуются в результате жизнедеятельности работников предприятия [3].

Управление отходами включает в себя организацию сбора отходов, их утилизацию (включая переработку, сжигание, захоронение), а также мероприятия по уменьшению количества отходов. Предприятия осуществляют отдельный сбор, сортировку и маркировку образующихся и временно хранящихся отходов.

Требования, определяющие последовательность и правила сбора, сортировки и маркировки образующихся отходов, могут являться составной частью технологических регламентов (технологический процесс, технологическая инструкция, производственная инструкция, руководящий технологический материал) на те процессы, в результате осуществления которых образуются отходы. Допускается формирование таких требований в виде инструкций, правил и других документов, дополняющих технологические регламенты [4].

Ответственность за разработку и применение документов возлагается на руководителей технологических и производственных структурных подразделений, руководителей структурных подразделений, деятельность которых связана с образованием и обращением с отходами.

Сбор и сортировка производственных отходов производится в местах образования отходов в цехах и производствах в соответствии с установленным порядком на предприятии.

Кратковременное хранение производственных отходов в цехах и производствах (до окончания смены, на время оформления сопроводительных документов, до накопления необходимого количества отходов) допускается только в специально отведенных местах.

В структурных подразделениях предприятия, за которыми закреплены места временного хранения отходов (на основании результатов инвентаризации мест временного хранения отходов), должен вестись первичный учет хранящихся отходов.

Ответственность за организацию и контроль учета движения отходов возлагается на ответственное лицо в структурном подразделении.

Ответственность за разработку форм (Журнала или иной документации) для первичного учета движения отходов в структурных подразделениях предприятий с учетом их специфики, контроль за заполнением установленных форм, анализ и обобщение в целом по предприятию зарегистрированных данных о движении отходов возлагается на отдел (службу) охраны окружающей среды [5,6].

В формах для первичного учета движения отходов структурных подразделений должны быть отражены следующие данные:

- вид отхода (наименование и код по ФККО);
  - класс опасности отхода для окружающей среды;
  - количество образующегося отхода;
- количество полученного от других структурных подразделений и других организаций отхода с указанием даты получения и реквизитов подтверждающих документов (накладные, акты передачи и др.);
- количество использованного отхода с указанием способа использования;
  - количество переданного другим структурным подразделениям или другим организациям отхода с указанием цели передачи, даты передачи и реквизитов документов, подтверждающих передачу отходов;
  - количество размещенного в местах временного хранения (накопления) отхода с указанием вида объекта размещения отходов и др.

На основании анализа и обобщения данных первичного учета движения отходов в структурных подразделениях предприятия разрабатывается Схема операционного движения отходов (в рамках ПНООЛР) в соответствии с законодательными требованиями.

Первичный учет отходов, образовавшихся в процессе производства, ведется в местах образования отходов производственным персоналом в соответствии с установленным на предприятии порядком [7].

Отходы, не поддающиеся нормированию по производственным подразделениям, учитываются (взвешиваются) при их вывозе на захоронение с площадок сбора и временного хранения отходов на предприятии.

Ответственность за соблюдение установленных требований по сбору, сортировке и маркировке хранящихся отходов возлагается на руководителей структурных подразделений, чья деятельность связана с образованием и обращением с отходами.

Контроль за соблюдением требований по сбору, сортировке и маркировке отходов в целом по предприятию осуществляет отдел (служба) по охране окружающей среды.

Сбор, сортировка и маркировка отходов должны осуществляться с учетом их видов, физико-химических свойств (компонентного состава, агрегатного состояния, летучести, растворимости), свойств опасности, ресурсных характеристик и др. [8].

Выбор тары (контейнеры, ящики, бочки) для сбора и временного хранения отходов, их перемещения на производственной площадке и транспортировка в места размещения определяется характеристиками отходов, указанных выше. Вид тары для сбора и временного хранения отхода каждого вида и условия хранения отхода, обеспечивающие его экологическую, санитарно-гигиеническую и промышленную

безопасность, должны быть отражены в ПНООЛР и в документах, определяющих последовательность и правила сбора отходов на предприятии [9].

Нормативное количество единиц тары, необходимое для сбора и временного хранения отходов каждого вида, должно определяться, исходя из рассчитанных объемов временного хранения (накопления) отходов этого вида и периодичности вывоза этих отходов с территории предприятия.

Предприятие должно осуществлять маркировку тары, мест временного хранения отходов и объектов размещения отходов, находящихся на балансе предприятия.

Виды и способы маркировки отходов V класса опасности определяются самим предприятием. Виды и способы маркировки опасных отходов осуществляются с учетом их свойств опасности. Для идентификации видов и способов маркировки опасных отходов рекомендуется учитывать требования ГОСТ 19433-88 "Грузы опасные. Классификация и маркировка".

Виды и способы маркировки отходов (тары для их хранения, мест временного хранения и объектов размещения отходов) должны быть документированы и доведены до сведения всех структурных подразделений, работников предприятия, а также до специализированных организаций, осуществляющих вывоз отходов, их использование, обезвреживание и захоронение на основании договора [10].

Предприятие должно производить расчёт предельного количества временного накопления каждого идентифицированного отхода на территории предприятия на основе применимых законодательных требований. Временное хранение отходов допускается только в специально организованных и обустроенных для этого местах, в соответствии с законодательными требованиями, в частности, указанными в соответствующих разделах ПНООЛР.

Расчёт предельного количества временного накопления отходов и периодичности их вывоза с территории предприятия осуществляется с использованием следующих критериев:

- вместимости объекта размещения отходов для организованного хранения;
- объема емкостей для хранения отхода;
- экономической целесообразности использования транспортных средств для вывоза отходов (с учетом объема и грузоподъемности этих средств);
- региональных нормативных актов, ограничивающих объемы накопления и временного хранения отходов на территориях предприятий.

Расположение мест временного хранения предприятия, должно быть закреплено на предприятии документально (например, в виде плана-схемы) и утверждено руководителем предприятия.

Ответственность за организацию мест временного хранения на территории промплощадки предприятия, обустройство мест временного хранения отходов в соответствии с нормативными требованиями, обеспечивающими их экологическую, санитарно-гигиеническую и промышленную безопасность возлагается на руководителя предприятия или одного из его заместителей [11].

Ответственность за эксплуатацию мест временного хранения отходов в соответствии с требованиями нормативных документов возлагается на руководителей подразделений в соответствии с закрепленными за ними объектами размещения отходов.

Предприятия, исходя из своих технических, технологических и экономических возможностей и интересов, должны организовать и осуществлять использование и обезвреживание образующихся отходов.

Ответственность за организацию и контроль деятельности по использованию, обезвреживанию и захоронению отходов возлагается на заместителя руководителя предприятия.

Ответственность за реализацию процессов использования, обезвреживания и захоронения отходов определяется в соответствии с утверждённым в установленном на предприятии порядке.

Информация о применяемых на предприятии технологиях и оборудовании по использованию и обезвреживанию отходов подлежит документальному оформлению в ПНООЛР в соответствии с законодательными требованиями [7].

Не переработанные на предприятии или не захороненные на полигоне предприятия отходы могут передаваться сторонним организациям для использования в качестве вторичного сырья или захоронения на специализированных полигонах. Передача отходов сторонним организациям допускается только одним из трёх способов:

- реализация отходов для вторичного использования. Осуществляется только на основании договора, содержащего информацию о ГОСТе или Технических условиях (ТУ), которым соответствует передаваемый вид отхода (вторсырья, продукта). Разработка ТУ является обязательным в случае отсутствия ГОСТа на данный вид отхода (продукта);

- передача отходов на переработку, утилизацию или обезвреживание, или для вторичного использования. Осуществляется только на основании договора, с организацией, имеющей лицензию на осуществление деятельности по использованию или обезвреживанию опасных отходов. Копии лицензий данных организаций должны

хранится на предприятии и заносится в "Перечень лицензий, разрешений и аккредитаций" в соответствии со Стандартом;

- КС-021- 2006 "Порядок идентификации и обеспечения доступа к законодательным и другим требованиям";

- передача отходов для захоронения. Осуществляется только на основании договора, с организацией, имеющей лицензию на осуществление деятельности по размещению опасных отходов. Копии лицензий отслеживаются в порядке, указанном в предыдущем пункте.

Транспортирование опасных отходов на объекты размещения (захоронения отходов) или их передачи на утилизацию может осуществляться:

- транспортом сторонней организации, имеющей лицензию на данный вид деятельности и при наличии необходимой сопроводительной документации (паспорта на опасные отходы, товарно-транспортной накладной);

- силами самого предприятия, имеющего аналогичную лицензию, и при наличии паспортов на опасные отходы и другую установленную предприятием сопроводительную документацию [12].

Захоронение отходов происходит на специально организованных полигонах. Полигоны являются природоохранными сооружениями, которые предназначены для регулярного сбора, удаления, обезвреживания и хранения не утилизируемых отходов. Для каждого региона количество и мощность полигоном обосновывается технико-экономическими расчётами [13].

В странах ЕЭС полигоны для захоронения отходов подразделяются на полигоны для бытовых отходов, для опасных отходов, и полигоны для инертных (отходы, которые не растворяются, не горят и не подвергаются биологическому воздействию) отходов. Эта классификация в значительной мере условная, потому что не всегда возможно разделить отходы на опасные, неопасные и инертные, из-за того что в течение времени они могут измениться под действием различных факторов [14].

В соответствии с действующими у нас в стране строительными нормами (СНиП 2.01.28–85) в состав полигона должно входить три объекта:

- цех первоначальной обработки отходов с целью снижения класса опасности или их полного обезвреживания, а также сокращения объёмов отходов, которые подлежат захоронению;

- участок захоронения отходов;

- гараж автотехники, предназначенной для перевозки и захоронения отходов.

При организации полигонов для захоронения отходов необходимо учитывать:



Объекты размещения отходов должны быть обустроены и эксплуатироваться в соответствии с проектной документацией на эти объекты, имеющей положительное заключение государственной экологической экспертизы.

Результаты инвентаризации объектов размещения отходов и мест временного хранения отходов, проводимой в соответствии с законодательными требованиями в рамках подготовки ПНООЛР, должны доводиться до сведения руководителя предприятия и работников, ответственных за обустройство и эксплуатацию этих объектов.

По результатам инвентаризации предприятие разрабатывает и реализовывает мероприятия по устранению выявленных несоответствий установленным требованиям.

Ответственность за организацию объектов размещения отходов, находящихся на балансе предприятия в соответствии с нормативными требованиями, обеспечивающими их экологическую, санитарно-гигиеническую и промышленную безопасность возлагается на руководителя предприятия или одного из его заместителей.

Непосредственная ответственность за эксплуатацию объектов размещения отходов, находящихся на балансе предприятия в соответствии с требованиями нормативных документов, возлагается на руководителей подразделений в соответствии с закрепленными за ними объектами размещения отходов [17].

Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение устанавливаются в целях обеспечения охраны окружающей природной среды и здоровья человека, уменьшения количества образующихся отходов производства и потребления.

Проект нормативов образования отходов и лимиты на их размещение (ПНООЛР) разрабатывается с периодичностью один раз в пять лет.

В соответствии с согласованным ПНООЛР, Управление Росприроднадзора по техническому обеспечению утверждает "Лимиты на размещение отходов".

Лимиты на размещение отходов устанавливаются на срок действия лицензии на осуществление деятельности по обращению с такими отходами (максимально на 5 лет), при условии ежегодного подтверждения неизменности производственного процесса и используемого сырья.

В соответствии с ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности" № 99-ФЗ от 4 мая 2011 года, деятельность по обращению с опасными отходами подлежит лицензированию.

Обязательным условием лицензирования является наличие у лиц, допущенных к обращению с опасными отходами, профессиональной подготовки, подтвержденной свидетельствами (сертификатами) на право работы с опасными отходами [18].



Таким образом, лица, назначенные в подразделения ответственными за те или иные виды деятельности по обращению с отходами, должны проходить такую подготовку.

Срок действия лицензии на осуществление деятельности по обращению с опасными отходами – 5 лет.

Управление отходами в Европейском Союзе в настоящее время нацелено на снижение количества отходов и обеспечение того, что произведенные отходы используются и обезвреживаются способами, не приводящими к деградации окружающей среды. Основой системы управления отходами в ЕС служит Концепция управления отходами и провозглашенные в ней принципы устойчивого развития. В Концепции продекларированы следующие принципы устойчивого развития в области обращения с отходами:

- соблюдение иерархии обращения с отходами (приоритетности). Приоритеты по обращению с отходами расставляются следующим образом: предотвращение, минимизация, вторичное использование, использование материального потенциала, использование энергетического потенциала, захоронение;

- принцип предосторожности. Там, где существует угроза серьезного или необратимого ущерба для окружающей среды или здоровья человека, отсутствие всеобъемлющих научных доказательств не должно быть причиной отказа от реализации экономически эффективных мероприятий по предотвращению деградации окружающей среды;

- принцип близости. Отходы должны перерабатываться и обезвреживаться как можно ближе от мест их образования. Это сокращает время, энергию, вероятность аварий, финансовые затраты, воздействие на окружающую среду от транспортирования;

- принцип «загрязнитель платит». Загрязнитель должен нести все расходы, связанные с проведением мероприятий по обеспечению надлежащего качества окружающей среды;

- принцип ответственности производителя. Данный принцип базируется на принципе «загрязнитель платит» и устанавливает физическую и финансовую ответственность производителя за весь жизненный цикл товара и его упаковки даже после окончания их использования потребителем [19].

#### **1.4 Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение**

Любая деятельность, так или иначе, подразумевает образование отходов. Это могут быть остатки сырья, продуктов и материалов, которые образовались во время

технологического процесса, а также продукция не пригодная к использованию. Они классифицируются по степени опасности, поэтому на территории предприятия обязательно должны соблюдаться лимиты на образование и размещение отходов.

В связи с этим, юридическим лицам, которые осуществляют деятельность с последующим образованием опасных отходов, необходимо проводить разработку ПНООЛР.

Разработка ПНООЛР производится с целью утверждения лимитов на размещение отходов и получения соответствующего разрешения. Лимиты разрабатываются, как на действующее предприятие, так и на предприятие, деятельность которого только в перспективе. Основное действие ПНООЛР заключается в выявлении количественного и качественного состава отходов, а затем рассмотрение возможных вариантов дальнейшего их размещения, утилизации или использования.

Одной из основных целей разработки ПНООЛР является разработка мероприятий по их снижению (Приложение А).

На первой стадии разработки ПНООЛР на месте выявляются возможные источники образования отходов, а также определяются площадки временного их накопления на территории предприятия.

Проект нормативов образования отходов включает в себя следующие разделы:

- аннотация, введение;
- сведения о предпринимателе (физическом или юридическом лице);
- характеристика производственных процессов на предприятии, которые являются источниками образования отходов;
- паспорта всех опасных отходов с указанием их кода согласно Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО);
- перечень всех образующихся отходов, с описанием их состава и физико-химических характеристик;
- расчёт нормативов и количества образующихся отходов;
- схема операционного движения отходов;
- характеристика мест временного хранения (накопления) отходов, обоснование количества временного хранения (накопления) отходов и периодичности вывоза отходов у индивидуального предпринимателя или юридического лица;
- характеристика установок и технологий по переработке, обезвреживанию отходов, имеющихся у индивидуального предпринимателя или юридического лица;
- сведения об объектах размещения отходов;

-сведения об организации наблюдения за состоянием окружающей природной среды на объектах размещения отходов, принадлежащих индивидуальному предпринимателю или юридическому лицу;

-сведения о противоаварийных мероприятиях на объектах размещения отходов;

-сведения о мероприятиях, направленных на снижение влияния отходов, образующихся у индивидуального предпринимателя или юридического лица, на состояние окружающей среды;

-предложения по лимитам размещения отходов;

-приложения (подтверждающая документация, карты-схемы, копии отчетной документации). [2]

Срок разработок ПНООЛР составляет от 1 недели до 1 месяца.

Норматив образования отходов согласовывается в Департаменте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Центральному федеральному округу – Росприроднадзор. Для утверждения лимитов на размещение отходов в состав предоставляемых в Росприроднадзоре материалов (документов) должны входить:

-сопроводительное письмо от руководства предприятия;

-копия лицензии подтверждающая разрешение осуществлять любой род деятельность с отходами I - IV классов опасности;

-проект нормативов образования отходов производства;

-паспорт отходов I - IV классов опасности, которые внесены в ФККО; -обоснование соответствия опасного отхода к классу опасности в

соответствии с "Критериями отнесения отходов I - IV классов опасности к классу опасности для окружающей природной среды" в случае отсутствия отхода в Федеральном классификационном каталоге отходов (ФККО).

Срок, в течение которого рассматривается проект нормативов образования отходов производства в соответствии с регламентом Росприроднадзора, составляет 30 дней. По истечению срока, принимается решение об утверждении лимитов на размещение отходов I - IV классов опасности, либо материалы возвращаются на доработку с обоснованием причин отказа.

Материалы, которые подаются повторно, рассматриваются также в течение месяца. [4]

Срок действия ПНООЛР и Документа об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение устанавливается на 5 лет при условии, что ежегодно подтверждается неизменность производственного процесса и используемого сырья.

Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) — документ, разрабатываемый на предприятиях, в процессе деятельности которых образуются отходы. ПНООЛР предназначен для определения количества образующихся отходов на предприятиях, установления сроков их накопления.

#### Разработка ПНООЛР

Основание для разработки проекта ПНООЛР — Федеральный Закон Российской Федерации №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. (ст.24), Закон Российской Федерации № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998г (ст.18).

Целью разработки ПНООЛР является установление нормативов образования отходов и утверждение лимитов на их размещение.

Индивидуальные предприниматели и юридические лица, в результате хозяйственной и иной деятельности которых образуются отходы (за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства), разрабатывают проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Для субъектов малого и среднего предпринимательства лимитами являются количества отходов, фактически направленное на размещение в соответствии с отчетностью об образовании, использовании, обезвреживании, о размещении отходов (в соответствии с приказом МПР № 50 от 25.02.2010, вступившим в силу 22.02.2011г.).

#### Выгоды от разработки:

Прохождение государственного экологического контроля, а также отсутствие требований и предписаний со стороны государственных инспекторов в области охраны окружающей среды;

Снижение в пять раз платы за негативное воздействие на окружающую среду.

#### Содержание ПНООЛР

##### Проект разрабатывается:

- для объектов федерального уровня контроля, в соответствии с Приказом Минприроды России от 05.08.2014 N 349 «Об утверждении Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»
- для объектов регионального уровня контроля, в соответствии с Постановлением Губернатора Владимирской области от 25.11.2015 №1177 «Об утверждении Порядка разработки нормативов образования отходов и лимитов на их размещение применительно к хозяйственной и (или) иной деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства),

в процессе которой образуются отходы на объектах, подлежащих региональному государственному экологическому надзору»

При разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (далее - ПНООЛР) учитываются:

- объемы используемых сырья, материалов, изделий с учетом проектной мощности;
- результаты инвентаризации отходов и объектов их размещения;
- наличие и мощность имеющихся объектов использования и обезвреживания отходов данного вида;
- наличие, вместимость, мощность и расчётный срок эксплуатации имеющихся объектов размещения отходов;
- экологические, санитарно-гигиенические и иные требования к размещению отходов;
- возможность обеспечения сохранности ресурсного потенциала у размещаемых отходов;
- экономически целесообразный объем транспортной партии для вывоза отходов;
- наличие имеющихся технологий переработки отхода данного вида, которые включены в банк данных о технологиях использования и обезвреживания отходов, являющийся составной частью государственного кадастра отходов;
- предельно допустимые вредные воздействия отходов, предполагаемых к размещению, на окружающую среду;
- экологическая обстановка на территории.

Основными задачами при разработке ПНООЛР являются:

- определение (расчёт) годовых нормативов образования отходов;
- определение (расчёт), на основе нормативов образования отходов и объема произведенной продукции (оказанных услуг, выполненных работ), количества ежегодно образующихся отходов;
- обоснование количества отходов, предлагаемых для использования и (или) обезвреживания;
- обоснование количества отходов, предлагаемых для размещения определенным способом на установленный срок в конкретных объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на территории.

Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение включает следующие разделы:

1. Общие сведения о хозяйствующем субъекте

2. Сведения о хозяйственной и иной деятельности
3. Расчёт и обоснование предлагаемых нормативов образования отходов
4. Сведения о предлагаемом образовании отходов
5. Сведения о местах накопления отходов
6. Сведения о предлагаемой ежегодной передаче отходов другим хозяйствующим субъектам с целью их дальнейшего использования, и (или) обезвреживания, и (или) размещения
7. Сведения о предлагаемом ежегодном использовании отходов и (или) обезвреживании отходов
8. Сведения о предлагаемом размещении отходов на самостоятельно эксплуатируемых (собственных) объектах размещения отходов
9. Предложения по лимитам ежегодного размещения отходов
10. Приложения (карта-схема расположения территории предприятия с указанием объектов размещения отходов, копии договоров на передачу отходов, копии паспортов отходов, материалы, обосновывающие отнесение отходов к классу опасности для окружающей природной среды, документы, подтверждающие факты утилизации, обезвреживания, размещения отходов и др.)

#### Рассмотрение и согласование ПНООЛР

Для установления нормативов образования отходов и лимитов на их размещение и выдачи документа об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение в состав документов должны входить:

1. Заявление об установлении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение
2. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.
3. Платежное поручение об оплате госпошлины за выдачу документа об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.
4. Опись представляемых документов.

Все предоставленные материалы рассматриваются в соответствии с административным регламентом Исполнительного органа в течение 35 рабочих дней, по истечению которого принимается решение об утверждении лимитов на размещение отходов, либо об отказе в установлении лимитов на размещение отходов, в таком случае документы возвращаются на доработку с обоснованием причин отказа. Повторное прохождение согласования документов также занимает 35 рабочих дней.

#### Срок действия ПНООЛР

Документа об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение устанавливается на 5 лет, при условии ежегодного подтверждения соблюдения утвержденных нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, образовавшихся за отчетный период, хозяйствующими субъектами ежегодно составляется и представляется в уведомительном порядке в соответствующие территориальные органы «технический отчет по обращению с отходами».

При отсутствии такого подтверждения до окончания отчетного года деятельность индивидуальных предпринимателей и юридических лиц в области обращения с отходами может быть ограничена, приостановлена или прекращена в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации. Плата за негативное воздействие на окружающую среду рассчитывается как сверхлимитная.

Ответственность за нарушение требований экологического законодательства  
При отсутствии ПНООЛР организация осуществляет плату за негативное воздействие на окружающую среду в пятикратном размере, по сверхлимитам;

Кроме того, за отсутствие проекта ПНООЛР организация и ее должностные лица несут ответственность, поскольку это является нарушением законодательства в области охраны окружающей среды. Это определено Федеральным Законом Российской Федерации №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г.

Статья 75. За нарушение законодательства в области охраны окружающей среды устанавливается имущественная, дисциплинарная, административная и уголовная ответственность в соответствии с законодательством.

Мера ответственности определена Статьей 8.1, Статьей 8.2 и Статьей 8.5 Федерального Закона Российской Федерации №195-ФЗ «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30 декабря 2001 г.

Статья 8.1. Несоблюдение экологических требований при планировании, технико-экономическом обосновании проектов, проектировании, размещении, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации предприятий, сооружений или иных объектов (штраф на юридических лиц - от 20 000 до 100 000 рублей).

Статья 8.2. Несоблюдение экологических и санитарно - эпидемиологических требований при сборе, складировании, использовании, сжигании, переработке, обезвреживании, транспортировке, захоронении и ином обращении с отходами производства и потребления (штраф на юридических лиц - от 100 000 до 250 000 рублей, или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток).

Статья 8.5. Соккрытие или искажение экологической информации (штраф на юридических лиц - от 20 000 до 80 000 рублей).





## 2 Характеристика предприятия ПАО ТРК

### 2.1 Характеристика предприятия ПАО ТРК и прилегающей к нему территории

Публичное акционерное общество «Томская распределительная компания» (входит в группу компаний «Россети») - региональная энергетическая компания, обеспечивающая передачу и распределение электроэнергии на всей территории региона.

Протяжённость линий электропередачи (по трассе) – 17 650 км, количество центров питания 35/110 кВ – 136 шт., подстанций 10/0,4 кВ – 3096, суммарная трансформаторная мощность – 3 899 МВА.

В компанию входят пять производственных отделений: «Центральные электрические сети», «Северные электрические сети», «Восточные электрические сети», расположенные в административных центрах региона, в состав которых включены 19 районов электрических сетей. А также производственные отделения: по корпоративным и технологическим АСУ, и Центр управления сетями.



Территория обслуживания - Томская область. Площадь обслуживаемой территории – 314,3 тыс. кв. км., население региона – 1074 тыс. человек. Ключевые акционеры (по состоянию 31.12.2017 г.): ПАО «Россети» - 85,77%, НКО АО «Национальный расчётный депозитарий» - 8,85%, Российская Федерация в лице Федерального агентства по управлению государственным имуществом (владелец) – 0,63 %, Прочие акционеры – 4,75%. Генеральный директор – Петров Олег Валентинович. Сайт компании: [www.trk.tom.ru](http://www.trk.tom.ru). Адрес: Томская область, г. Томск, пр. Кирова 36

Производственные							активы:
-	Количество	ПС	35	кВ	и	выше (шт)	- 137
-	Мощность	ПС	35	кВ	и	выше (МВА)	- 2964,3
-	Количество	ПС	ниже 35	кВ,	ТП	(РП) (шт)	- 3074
-	Мощность	ПС	ниже 35	кВ,	ТП	(РП) (МВА)	- 947,7
-	Протяженность	ЛЭП	(по	цепям),	(тыс.	км)	- 19,2
- Общий объем электрических сетей (тыс. усл. Ед.) – 110,7							

Ключевые				показатели			деятельности:
Отпуск	из	сети	-	4,992	млрд		кВтч
Чистая прибыль	по	МСФО	и	РСБУ	31.12.2017,	млрд	рублей:
ЧП	по	МСФО	-	0,2	млрд.		рублей
ЧП	по	РСБУ	-	0,19	млрд.		рублей
EBITDA	по	МСФО	и	РСБУ,		млрд	руб.
EBITDA	по	РСБУ	факт	за 2017	год - 0,7	млрд.	рублей
EBITDA	по	МСФО	факт	за 2017	год - 0,7	млрд.	рублей
Выручка	по	МСФО	- 6,399,	выручка	по	РСБУ	- 6,399
Численность				персонала		-	1600
Капитализация		на	31.12.2017	-1,6	млрд.		рублей
Утвержденная инвестиционная программа ПАО ТРК (приказ Минэнерго №1461 от 30.12.2016 г) на 2017-2020 г. составляет 2606 млрд. руб. без НДС.							

Адреса центров обслуживания потребителей:

Наименование	Адрес
ПАО «ТРК»	634041, г. Томск г. Томск, пр. Кирова 36

Миссия ПАО «ТРК» – надежное и качественное электроснабжение потребителей, реализация интересов акционеров, обеспечение социальной стабильности и эффективного развития экономики региона.

Стратегические приоритеты Общества

Стратегические приоритеты Общества ориентированы на реализацию Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ № 511-р от 3 апреля 2013 года. В их числе:

- обеспечение безопасного и устойчивого функционирования распределительного электросетевого комплекса Томской области;
- повышение надежности и качества реализуемых услуг;

- повышение операционной и инвестиционной эффективности;
- создание новой электросетевой инфраструктуры региона на основе инновационного масштабного технологического обновления;

- повышение инвестиционной привлекательности;
- повышение энергоэффективности;
- развитие социально ответственной деловой практики;
- повышение доступности электросетевой инфраструктуры.

Публичное акционерное общество "Томская распределительная компания", созданное в результате реорганизации ОАО "Томскэнерго" в форме выделения, по решению внеочередного общего собрания акционеров от 10 сентября 2004 года, является его правопреемником в отношении части прав и обязанностей в соответствии с разделительным балансом. Государственная регистрация компании состоялась 31 марта 2005 года.

- После реорганизации ОАО РАО "ЕЭС России" 52,025 % обыкновенных акций ПАО "ТРК" перешли по разделительному балансу ОАО "Холдинг МРСК" (в настоящее время - ПАО "Россети"). Вошедшее в данный холдинг ПАО "ТРК" призвано обеспечить реализацию на региональном уровне стратегию развития электросетевого комплекса Российской Федерации.

- Публичное акционерное общество «Российские сети» (ПАО «Россети») – оператор энергетических сетей в России – является одной из крупнейших электросетевых компаний в мире. Компания управляет 2,3 млн. километров линий электропередачи, 496 тыс. подстанций трансформаторной мощностью более 773 тыс. МВА.

- В 2016 году полезный отпуск электроэнергии потребителям составил 742,7 млрд. кВт·ч. Численность персонала Группы компаний «Россети» - 215 тыс. человек.

- Консолидированная выручка группы в 2016 году составила 904 млрд. рублей, что на 17,9% больше показателя 2015 года. При этом достигнута рекордная чистая прибыль в размере 98,3 млрд рублей, что на 20,5% выше, чем годом ранее.

- Имущественный комплекс ПАО «Россети» включает в себя 36 дочерних и зависимых обществ, в том числе 14 межрегиональных и магистральную сетевую компанию. Контролирующим акционером является государство в лице Федерального агентства по управлению государственным имуществом РФ, владеющее 88.04 % долей в уставном капитале.

- ПАО «Россети» - ведущая компания на российском рынке по внедрению инновационных технологий в магистральном и распределительном электросетевом комплексе. Компания уделяет большое внимание вопросам энергосбережения,

энергоэффективности, международного сотрудничества, защиты окружающей среды и охраны труда.

## **2.2 Экологическая политика электросетевого комплекса**

Основной целью государственной энергетической политики в сфере обеспечения экологической безопасности энергетики является последовательное ограничение нагрузки топливно-энергетического комплекса на окружающую среду путем снижения выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду и сокращения образования отходов производства и потребления.

ПАО «Россети» – крупнейшая системообразующая компания, входящая в структуру ТЭК, управляющая работой сетевых организаций, осуществляющих передачу и распределение электроэнергии на территории Российской Федерации, обеспечивает потребителей высокоэффективным экологически чистым видом энергии. При этом производственная деятельность Компании включает такие виды воздействия на окружающую среду, как размещение отходов производства, а также физическое воздействие.

Компания в своей деятельности обеспечивает применение самых перспективных требований, направленных на снижение воздействия на окружающую среду, демонстрирует и владеет всеми необходимыми механизмами, направленными на предотвращение экологических рисков. Свою экологическую направленность компания демонстрирует путем реализации следующих основных документов:

- Единая техническая политика. Реализует принципы и обязательства компании применять самые современные технические решения, исключая воздействие вредных веществ, способов и механизмов на окружающую экосистему. Содержит перечень запрещённых к применению технологий и материалов (трихлордефинылы, фторопласт, синтетические полиэфинные полимеры);

- Программа энергосбережения и повышения энергоэффективности. Определяет цели и задачи снижения основного показателя при передаче электроэнергии – технологических потерь. Реализация данной программы позволяет снизить себестоимость передачи электроэнергии в части снижения объемов условного топлива, требующегося на поддержание технологического процесса передачи. В свою очередь это обеспечивает снижение выработки электроэнергии на станциях и выбросов CO<sub>2</sub>;

- Программа инновационного развития. Применение современных технических решений SmartGrid, наряду с «гибкими» системами распределения электроэнергии от

распределённой экологически чистой (солнце, ветер, вода) генерации позволяет обеспечить максимальную эффективность и КПД электропередачи, оптимизировать режимы ее работы, повысить надёжность и исключить риски, связанные с технологическими нарушениями и авариями в работе электротехнического оборудования. Кроме того, Программа инновационного развития направлена на разработку новых технологий, материалов и систем, замещающих применение вредных веществ на объектах:

- статические компенсаторы с применением силовой электроники;
- применение новых типов проводов на ВЛ и силовых кабелей на КЛ;
- применение новых типов высотных опор;
- применение высоковольтного оборудования с твердотельной изоляцией;
- планомерный переход на передачу электроэнергии на постоянном токе;
- применение «зелёной» распределённой генерации;
- применение аккумуляторных батарей с твердым электролитом и т.д.

Совокупная реализация всех программ и политик в Компании способна обеспечить выполнение экологических задач, стоящих перед электросетевым комплексом.

Цель реализации экологической политики электросетевого комплекса – сохранение благоприятной окружающей среды для нынешних и будущих поколений.

Экологическая политика базируется на Конституции Российской Федерации, федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, международных обязательствах Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

Основные «вызовы», стоящие перед электросетевым комплексом в области охраны окружающей среды:

- снижение доли морально устаревшего оборудования, использующегося на объектах электросетевого комплекса и содержащего опасные вещества;
- снижение объёмов вырубок лесных насаждений при прокладке и содержании просек при прохождении ВЛ в лесных массивах;
- снижение негативного воздействия на окружающую среду при строительстве объектов электросетевого комплекса.

Основными целевыми показателями реализации экологической политики для компаний электросетевого комплекса являются:

- вывод из эксплуатации 100% оборудования, содержащего полихлорированные бифенилы, с последующей передачей его на уничтожение(2025 год);

- доведение доли автомобильного транспорта, работающего на экологически «чистом» виде топлива, до 10 % от всего автопарка (2020 год), при условии достижения полной окупаемости автомобильного транспорта, работающего на экологически «чистом» виде топлива, по сравнению с ДВС аналогами (бензин, газ, дизель) в срок не более 7 лет;
- внедрение системы экологического менеджмента компаний и получение сертификата аккредитации ИСО 14001(2020 год);
- снижение уровня потерь электроэнергии при ее передаче до 9,14%(2019 год);
- обеспечение вторичного использования трансформаторного масла (регенерация) в объеме не менее 10% от закупаемого масла в год;
- обеспечение внедрения самонесущих изолированных проводов не менее 15 000 км ежегодно по всей группе компаний;
- установка не менее 15 000 устройств по защите птиц ежегодно по всей группе компаний;
- снижение расхода энергетических ресурсов на хозяйственные нужды зданий административно-производственного назначения на 3 % в год до 2020 года.

Основными направлениями реализации экологической политики являются:

- соблюдение требований и норм, установленных природоохранным законодательством Российской Федерации и международными правовыми актами в области охраны окружающей среды;
- установление единых экологических требований к деятельности организаций электросетевого комплекса;
- расширение международного сотрудничества в области использования экологически «чистых» и энергетически эффективных технологий и оборудования;
- приоритет принятия мер по предупреждению вредного воздействия на окружающую природную среду над реализацией мероприятий по ликвидации экологических негативных последствий такого воздействия;
- проведение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- использование в электросетевом комплексе наилучших доступных технологий и инноваций, обеспечивающих соблюдение природоохранных требований и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду, включая применение кабельных линий и самонесущих изолированных проводов в распределительном сетевом комплексе, а также сверхвысоких опор для ВЛ напряжением 110 кВ и выше;

-заемещение бензина и дизельного топлива экологически «чистыми» видами моторного топлива и применение электротранспорта в организациях электросетевого комплекса;

- развитие зарядной инфраструктуры и увеличение общей доли электротранспорта в Российской Федерации;

- ограничение ведения производственной и строительной деятельности на территориях, имеющих особое природоохранное значение;

- обеспечение сохранения биологического разнообразия и восстановление нарушенных земель;

- поэтапный вывод из эксплуатации оборудования, содержащего полихлорированные бифенилы, а также маслонаполненного оборудования с заменой на экологически безопасное;

- обеспечение экологически безопасного обращения с отходами производства;

- развитие и совершенствование системы экологического менеджмента Компании;

- обеспечение соблюдения подрядными организациями в процессе проектирования, строительства, реконструкции и технического перевооружения объектов электросетевого комплекса требований законодательства Российской Федерации и ПАО «Россети» в области охраны окружающей среды и экологической безопасности;

- обеспечение открытости и доступности экологической информации, информирование всех заинтересованных сторон о произошедших авариях, их экологических последствиях и мерах по ликвидации;

- совершенствование системы производственного экологического контроля;

- активное участие в совершенствовании нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды и экологической безопасности;

- вовлечение персонала в деятельность, направленную на обеспечение экологической безопасности, охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов;

- повышение квалификации персонала, обслуживающего объекты электросетевого комплекса, в области охраны окружающей среды и экологической безопасности;

- постоянное улучшение имиджа ПАО «Россети» как экологически ориентированной компании.

ПАО «Россети», принимая экологическую политику, обязуется следовать ее положениям при осуществлении производственной деятельности.

Настоящая экологическая политика распространяется на ПАО «Россети», ДЗО ПАО «Россети», а также рекомендована к применению территориальными сетевыми организациями.

### **2.3 Характеристика хранения и захоронение отходов**

Для захоронения отходов производства на предприятии имеется собственный полигон захоронения отходов – накопитель твёрдых отходов (объект 1535).

Накопитель твёрдых отходов (об. 1535) состоит из двух карт с учётом отдельного размещения твёрдых и жидких (пастообразных) отходов.

Все виды отходов, подлежащих захоронению на Накопителе твёрдых отходов, инертны по отношению друг к другу и могут смешиваться без химических превращений (при смешивании не выделяется тепло, токсичные и взрывоопасные продукты).

Конструкция дна и откосов котлованов (карт) Накопителя твёрдых отходов обеспечивает их герметичность, что исключает возможность попадания в грунтовые воды водорастворимых веществ, содержащихся в отходах.

Противофильтрационные экраны представляют собой: железные плиты замоналиченные,  $h = 0,14$  м; гравийно-песчаная смесь,  $h = 0,1$  м; песок,

$h = 0,5$  м; плёнка полиэтиленовая (1,2 мм) в два слоя; песок,  $h = 0,5$  м; плёнка полиэтиленовая (0,2 мм) в один слой; гравийно-песчаная смесь,  $h = 0,5$  м.

Территория Накопителя твёрдых отходов по периметру ограничивается кольцевым каналом для дренажа глубоких грунтовых вод и приема дождевых и талых вод для защиты карт от затопления. Предусмотрена схема откачки снеготалых вод и атмосферных осадков из карт Накопителя твердых отходов в напорный коллектор химзагрязненной канализации ПАО ТРК.

Специализированных предприятий по переработке всех видов отходов, подлежащих захоронению на Накопителе твердых отходов не существует. Не существует экономически, экологически приемлемых технологий переработки данных отходов [25].

Способы захоронения отходов соответствуют действующим нормам и правилам. Размещение всех видов отходов, подлежащих захоронению на данном Накопителе твердых отходов исключает опасное воздействие захороненных отходов на незащищенных людей и окружающую природную среду.

Проведение мониторинга окружающей среды на Накопителе твердых отходов производится в соответствии с программой мониторинга за состоянием окружающей среды, согласованной Управлением Ростехнадзора по Томской области.



Виды мониторинга окружающей природной среды, которые ведутся на накопителе твердых отходов:

- аналитический контроль загрязнения атмосферного воздуха;
- аналитический контроль химического состава и замеры уровня подземных вод в районе накопителя промышленных отходов;
- контроль уровня снеготалых и дождевых вод в накопителе;
- аналитический контроль химического состава снежного покрова в районе накопления отходов.

По результатам мониторинга за состоянием окружающей природной среды, превышения установленных нормативов качества окружающей среды отсутствуют.

За весь период эксплуатации накопителя твёрдых отходов с 1987 года по 2013 год включительно в нем размещено 22225,17 т отходов. С июля 2013 г. производственные отходы ПАО ТРК [27].

Мероприятия в сфере обращения с отходами производства и потребления.

В 2016 году были проведены следующие мероприятия в сфере обращения с отходами производства и потребления:

- заключены договоры на сдачу отходов для дальнейшего размещения, использования или обезвреживания с организациями, имеющими соответствующую лицензию;

- организован и производится постоянный контроль над организацией и состоянием мест накопления отходов производства и потребления в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и стандартов организации;

- произведена сдача отходов производства и потребления и жидких бытовых отходов в соответствующие организации, на сумму 870,0 тыс. руб.;

- в связи с введением в действие нового ФККО разработаны и направлены в Управление Росприроднадзора по Томской области паспорта на 15 видов отходов;

- приобретены контейнеры для накопления и транспортировки отработанных ртутьсодержащих ламп, на сумму 23,0 тыс. руб.;

- приобретены контейнеры для накопления твердых бытовых отходов, на сумму 61,0 тыс. руб.;

- для обработки поверхностей в случае нарушения целостности ртутьсодержащих ламп приобретены демеркуризационные комплекты, на сумму 52,0 тыс. руб.;

- приобретены контейнеры для накопления промасленного обтирочного материала, на сумму 26,0 тыс. руб.;

- для ускорения разложения органических осадков в выгребных ямах приобретен биопрепарат «МД-септ», на сумму 18,0 тыс. руб.;

-проведён мониторинг за состоянием подземных вод в районе размещения подземной емкости, предназначенной для хранения отработанного трансформаторного масла, на сумму 2,0 тыс. руб.;

-в структурных подразделениях постоянно ведутся журналы учета движения отходов.

По всем направлениям природоохранной деятельности подготовлены и своевременно предоставлены соответствующие формы отчетности (2-ТП (воздух), 4-ЛС, 2-ТП (отходы), 4-ОС, краткий информационный отчет по выполнению пунктов лицензионных соглашений на право пользования недрами, сведения, полученные в результате учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов).

В 2016 году проведена работа по подготовке и направлению в Управление Росприроднадзора по Томской области заявок о постановке на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Всего по ПАО «ТРК» поданы заявки по 52 объектам.

«Сохранение биоразнообразия» (указывается информация о выполненных мероприятиях по сохранению и воспроизводству объектов животного и растительного мира, в том числе по компенсационным посадкам, и т.д.).

«Технические мероприятия», в том числе:

- мероприятия по выводу из эксплуатации ПХБ-содержащего оборудования;

В ПАО «ТРК» в ПО СЭС на ПС «Колпашево» эксплуатируется оборудование, содержащее полихлорбифенилы (ПХБ). Согласно утвержденной инвестиционной программе реконструкция на ПС «Колпашево» с выводом из эксплуатации и утилизацией оборудования, содержащего ПХБ, планируется в 2020 году. ПИР «Реконструкция ПС 110 кВ «Колпашево». Замена БСК» выполнена в 2013 году.

- количество установленных птицевоздушных устройств;

В отчетном году птицевоздушные устройства в ПАО «ТРК» не устанавливались.

- строительство и реконструкция ВЛ 0,4 -35 кВ с заменой неизолированного провода на СИП (тыс. км.);

С целью исключения травмирования и гибели птиц в местах их гнездования, обитания в 2016 году в ПАО «ТРК» на ВЛ 0,4-35 кВ произведена замена 43 км неизолированного провода на СИП.

- применение перспективных технологий и решений, направленных на рациональное использование природных ресурсов и снижение негативного воздействия на окружающую среду, в процессе производственной деятельности.

В ПАО «ТРК» разработаны многолетние целевые программы по замене технически и морально устаревшего маслonaполненного электрооборудования на вакуумное.

В 2016 году была произведена замена 34 масляных выключателей 6-10 кВ на вакуумные.

По результатам выполнения природоохранных мероприятий в 2016 году уровень снижения негативного воздействия на окружающую среду по отношению к показателям 2015 года составил:

Сокращение объемов образования отходов на 3,3%.

Сокращение объемов образования отходов возникло в результате уменьшения образования отходов 5 класса опасности – отходов черных металлов (2016г.- 23,8 тонны, 2015г.-40,4 тонны) и отходов алюминия (2016г.-1,2 тонны, 2015г.-17,0 тонн).

### **3 Расчёт и обоснование годовых нормативов образования отходов**

#### **3.1 Схема операционного движения отходов**

Существующий норматив техническое обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства:

- гравийная засыпка маслоприемных устройств маслонаполненного электрооборудования, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%);
- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%);
- цеолит отработанный, загрязненный нефтью и нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%);
- силикагель отработанный, загрязненный нефтью и нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%);
- тара из черных металлов, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%);
- отходы минеральных масел трансформаторных, не содержащих галогены;
- тара полиэтиленовая, загрязнённая лакокрасочными материалами (содержание менее 5%);
- опилки и стружка древесные, загрязнённые нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%);
- отходы конденсаторов с трихлордифенилом;
- лом и отходы медных изделий без покрытий незагрязненные;
- лом изделий из стекла;
- лом керамических изоляторов;
- лом и отходы алюминия несортированные;
- лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков несортированные;
- отходы изолированных проводов и кабелей;
- отходы сучьев, ветвей, вершинок от лесоразработок.

Характеристика объектов накопления отходов (см. Приложение 1)

Схема операционного движения отходов (см. приложение 2)

### 3.2 Характеристика способов хранения

Проверки выполнения мероприятий по производственному контролю в области обращения с отходами (в т.ч. повторные проверки по выполнению устранения ранее выявленных нарушений и несоответствий) проводятся в рамках системы внутреннего технического контроля, который регламентируется стандартом организации СО 5.143/6 «Система внутреннего технического контроля. Положение».

Контроль за безопасным обращением с отходами и местами их временного накопления (хранения) осуществляется ответственными лицами, назначенными приказом (распоряжением) по Обществу и Производственным отделениям.

Контроль за безопасным обращением с отходами и местами их накопления включает в себя:

- контроль нормативной документации, регламентирующей обращение с отходами;
- контроль приказов о назначении ответственных лиц за безопасное обращение с отходами;
- контроль наличия специальной подготовки ответственных лиц по обращению с опасными отходами;
- контроль ведения журналов движения отходов в соответствии с действующим законодательством;
- контроль договоров на передачу отходов сторонним организациям, имеющим соответствующие лицензии;
- контроль документов, подтверждающих передачу отходов;
- контроль накопления отходов в соответствии с утвержденными схемами;
- контроль соответствия количества накопления отхода установленному нормативу;
- контроль своевременного вывоза отходов, с целью предотвращения захламления территории производственных площадок отходами;
- контроль выполнения требований экологической безопасности при загрузке, транспортировании, выгрузке отходов;
- контроль выполнения программы производственного экологического контроля;
- контроль компонентов природной среды в местах накопления отходов (контроль почвы, контроль воды из наблюдательных скважин);
- контроль обустройства мест накопления отходов в соответствии с установленными правилами (отдельное помещение, площадка с инертным основанием, обозначение, ограждение, стеллажи, тара, пр.).

Обязанности должностных лиц, ответственных за организацию и проведение производственного контроля по обращению с отходами в ИА и ПО Общества:

- обеспечивать проведение производственного контроля;
- проводить проверки природоохранной деятельности в структурных подразделениях, согласно ежегодной программе ПЭК, утвержденной техническим руководителем Общества;
- проводить анализ причин нарушений природоохранного законодательства, организовывать разработку и контролировать выполнение мероприятий по устранению выявленных нарушений;
- вносить руководству Общества предложения об устранении нарушений требований природоохранного законодательства, о приостановлении работ или ликвидации условий, которые могут привести к нанесению ущерба окружающей среде, созданию угрозы жизни и здоровью работников Общества, о привлечении к ответственности лиц, нарушивших требования природоохранного законодательства;
- доводить до сведения структурных подразделений информацию об изменении природоохранного законодательства.

Права должностных лиц, ответственных за организацию и проведение производственного контроля в области обращения с отходами:

- знакомятся с документами, необходимыми для оценки природоохранной работы;
- доводят до руководства Общества предложения о поощрении персонала за реализацию мероприятий по снижению вредного воздействия на ОС;
- доводят до руководства Общества предложения по депремированию за невыполнение мероприятий по охране ОС.

Требования к оформлению и хранению внутренних документов по производственному контролю в области обращения с отходами установлены в ГОСТ 6.30-2003, в стандартах организации СО 5.105/6 «Документирование управленческой деятельности. Положение», СО 5.143/6 «Система внутреннего технического контроля. Положение».

Порядок и сроки информирования заинтересованных лиц о результатах проверок установлены действующим законодательством РФ, внутренними документами Общества.

### **3.3 Особенности расчётов нормативов образования отходов производства и потребления**

Все без исключения компании и организации решают массу вопросов, связанных не только с самой проблемой отходов, но и с обязательной документацией, предоставляемой государству. В первую очередь это касается опасных отходов, например, люминесцентных ламп или аккумуляторов, хотя определенные требования предъявляются и отходам бытовым. К таким документам относится, к примеру, инструкция. Не менее важным документом становится специальный отчет, в котором указывается полный перечень годовых объемов мусора — он представляет собой утвержденный компетентными органами план расчёта нормативов и лимитов отходов. Данный норматив представляет собой максимальный объем отходов, приходящихся на производство одной единицы продукции предприятия. Данное определение дает ФЗ от 24 июня 1998 года №89 «Об отходах производства и потребления» в редакции от 28 июля 2012 года. Раскрывает суть понятия норматива образования отходов и другой документ — Межгосударственный стандарт ГОСТ 30772 — 2001, определяющий особенности ресурсосбережения, обращения с отходами и включающий ряд терминов и определения. Стандарт введен Постановлением Госстандарта РФ №607 от 28 декабря 2001 года. Данный стандарт предлагает следующее определение: норматив образования отходов представляет собой экономический или технический показатель, ограничивающий объем одного вида отходов, которые образуются в конкретном месте и при конкретных условиях в определённый промежуток времени. Другими словами, норматив образования отходов — это максимально допустимый объем отходов, которое предприятие может произвести в процессе функционирования за конкретный установленный срок.

Расчёт и обоснование годовых нормативов образования отходов оформляется в конечном документе, представляющем собой план расчёта нормативов. Важно определить, кто именно должен подавать данную отчетность. Небольшие офисы, салоны, магазины также производят мусор, который в основном представляет собой твердые бытовые отходы — бумагу, пищевые отходы, пластик. Подобным малым организациям план составлять необязательно — обычно они предоставляют в Росприроднадзор отчет по отходам в уведомительном порядке. Согласно ФЗ №89, небольшие организации — представители малого или среднего бизнеса — передают отчет об образовавшихся объемах отходов каждый год в свое территориальное отделение Росприроднадзора. Этого отчета достаточно, и проект нормативов разрабатывать не требуется. При этом организация должна гарантировать безопасное накопление и хранение мусора,

своевременную его перевозку и утилизацию. Стоит заметить, что отсутствие отчета нормативов не избавляет предпринимателей от такой обязанности, как внесение экологических платежей, за отрицательное воздействие на окружающую среду. Дело в том, что наличие установленных нормативов позволяет вычислить размер выплаты. Для тех организаций, которые план расчёта не предоставляют, есть установленный тариф, который может быть гораздо выше цифры, получаемой при разработке плана. Поэтому для небольших организация разработана более простая форма проекта расчёта нормативов. Обоснование для составления проекта можно найти в следующих нормативных документах: Приказ министерства природы от 25 февраля 2010 года № 50 — «О Порядке разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение». Приказ Министерства природы России от 2 декабря 2003 года №786 — «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов». Приказ Ростехнадзора от 19 октября 2007 года №703 — «Об утверждении методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение».

План расчёта нормативов разрабатывается на срок в пять лет, но при этом оговаривается обязательное предоставление годовых отчетов о неизменности применяемых технологий и других производственных моментов, а также характеристик применяемого сырьевого материала. Такой технический отчет передаётся в уведомительном порядке в соответствующие органы Росприроднадзора в регионе.

При несоответствии требований, прописанных в плане расчёта нормативов и, соответственно, нарушении лимитов, организации придётся отвечать. Стандартная схема заключается в умножении размещённых на данный момент отходов на коэффициент 5. Но если при этом весь объем отходов, превышающий лимит и не предусматривающий хранения на предприятии, был своевременно передан на утилизацию, плата повышаться не будет — то есть, предприятие заплатит сумму, которая должна выплачиваться в соответствии с планом. Но превышение платы — не самое неприятное событие, связанное с нарушением нормативов. Предпринимателей также может ждать ограничение, приостановление или полное прекращение их деятельности, которые постановят компетентные органы в соответствии с законом. Срок будет зависеть от степени нарушения и организационной формы предприятия. Для осуществления грамотной и успешной работы организации требуется соблюдение множества правил и требований. Такой аспект деятельности, как отходы на предприятии, должен быть взят во внимание в первую очередь. Разработка необходимой документации, в том числе и плана расчёта нормативов образующихся отходов, установленные лимиты и отчетность по обязательным выплатам, значительно облегчают ряд юридических моментов в



деятельности компании. Такая отчетность позволяет регулировать собственное производство, искать способы сокращения количества объемов и в целом сделать работу организации безопаснее.

### 3.4 Расчёт нормативов образования отходов

Расчёт нормативного количества образования отходов атактического полипропилена

Согласно технологическому регламенту удельный показатель образования отходов атактического полипропилена 0,5 кг/тонну порошка. Мощность производства по порошку составляет 100 тыс. т в год.

$$M = 0,5 \cdot 100000 \times 10^{-3} = 50 \text{ т/год.}$$

Отходы затвердевшего полипропилена (порошок) – 50,0 т/год.

Отходы атактического полипропилена – 50,0 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования шлама после очистки сточных вод с производства полипропилена

Расчёт произведен по фактическим объемам образования отходов [28]. Таблица 2 – Образование шлама по годам

Продукция					Вид отхода	
Наименование	ед. измерения	Количество выпускаемой продукции, (О <sub>пр</sub> )				
		величина			Наименование	Код по ФККО
		2015 г.	2014 г.	2013 г.		
Полипропилен	тыс.т	116,92	117,39	112,45	Отходы (осадки) при обработке сточных вод, не вошедшие в другие позиции	9480000000000

Таблица 3 – Удельное количество образования шлама

Количество (объем) образования отходов (V <sub>о</sub> )		Удельное количество образования отходов по годам (H <sub>о</sub> )	
величина	ед. измерения	величина	ед. измерения

2015 г.	2014 г.	2013 г.		2015 г.	2014 г.	2013 г.	
3258,9	3263,5	3058,0	т	27,858	27,799	27,194	т/тыс.т

Норматив образования отходов определяется по следующей формуле:

$$H_o = \sum H_{oi} / T, \quad (1)$$

где  $H_{oi}$  – удельное количество образованного в  $i$ -м году отхода;

$T$  – количество лет в рассматриваемом периоде = 3 (2013, 2014, 2015)

$$H_o = (27,858 + 27,799 + 27,194) / 3 = 27,62 \text{ т/тыс.т.}$$

Мощность производства по порошку составляет 100 тыс. т в год.  $M = 27,62 \times 100 = 2762 \text{ т/год.}$

Отходы (осадки) при обработке сточных вод, не вошедшие в другие позиции – 2762 т/год.

- Расчёт нормативного количества образования золошлака печи сжигания отходов

Расчёт произведен по фактическим объемам образования отходов [28]. Таблица 4 – Образование золошлака по годам

Продукция					Вид отхода	
наименовани е	количество выпускаемой продукции, (О <sub>пр</sub> )					
	ед. изме- рения	величина			наименовани е	код по ФКК О
		2015 г.	2014Г .	2013 г.		
		116,98 2	17,39 6	112,45 2		

Таблица 5 – Удельное количество образования золошлака

Количество (объем) образования отходов ( $V_o$ )				Удельное количество образования отходов по годам ( $H_o$ )			
величина			ед. измерения	величина			ед. измерения
2015 г.	2014 г.	2013 г.		2015 г.	2014 г.	2013 г.	
221,72	164,00	173,42	т	1,895	1,397	1,542	т/тыс.т

Норматив образования отходов определяется по формуле (1):  $H_o = (1,895 + 1,397 + 1,542) / 3 = 1,611 \text{ т/тыс.т.}$

Мощность производства по порошку составляет 100 тыс. т в год.  $M = 1,611 \times 100 = 161,1 \text{ т/год.}$

Золы, шлаки и пыль от топочных установок и от термической обработки отходов – 161,1 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования шлама с осветлителя воды после скруббера

Согласно технологическому регламенту удельный показатель образования шлама с осветлителя воды после скруббера составляет

2966 кг/сутки. Рабочих дней в году – 339.  $M = 2966 \times 339 \times 10^{-3} = 1005,5$  т/год.

Шлам с осветлителя воды после скруббера – 1005,5 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов затвердевшего полипропилена (порошок)

Согласно технологическому регламенту удельный показатель образования отходов затвердевшего полипропилена (порошок) 0,7 кг/тонну порошка. Мощность производства по порошку составляет 100 тыс. т в год.

$M = 0,7 \times 100000 \times 10^{-3} = 70$  т/год

Отходы затвердевшего полипропилена (порошок) – 70,0 т/год.

- Расчёт нормативного количества образования отходов полипропилена в виде лома и литников

Согласно технологическому регламенту удельный показатель образования отходов полипропилена 3 кг/тонну порошка. Мощность производства по порошку составляет 100 тыс. т в год.

$M = 3 \times 100000 \times 10^{-3} = 300$  т/год.

Отходы полипропилена в виде лома, литников – 300 т/год.

- Расчёт нормативного количества образования отходов флексографической краски

По данным предприятия в производстве полипропилена за год использовано 3,06 т флексографической краски.

Расчёт нормативного количества образования отходов флексографической краски выполнен по формуле:

$$M = N \times n/100, (2)$$

где N – количество использованной краски, т/год,

n – норматив образования отходов краски (60 % по данным предприятия).

$$M = 3,06 \times 60/100 = 1,8 \text{ т/год.}$$

Отходы флексографической краски – 1,8 т/год.

- Расчёт нормативного количества образования отходов цеолита отработанного

Согласно технологическому регламенту удельный показатель образования отходов цеолита отработанного составляет: в производстве водорода – 0,195 кг/тыс.м<sup>3</sup>. Мощность производства по водороду составляет 600 тыс. м<sup>3</sup> в год.

$$M = 0,195 \times 600 \times 10^{-3} = 0,117 \text{ т/год.}$$

Цеолит отработанный – 0,117т/год.

- Расчёт нормативного количества образования отходов силикагеля отработанного

Согласно технологическому регламенту удельный показатель образования отходов силикагеля отработанного в производстве водорода составляет 0,7 кг/тыс.м<sup>3</sup>. Мощность производства по водороду составляет 600 тыс. м<sup>3</sup> в год.

$$M = 0,7 \times 600 \times 10^{-3} = 0,42 \text{ т/год.}$$

Силикагель отработанный – 0,42 т/год.

- Расчёт нормативного количества образования отходов невозвратной тары

Бумажные мешки

Расчёт произведен по фактическим объемам образования отходов [28].

Таблица 6 – Образование отходов бумажных мешков

Продукция					Вид отхода	
наименование	количество выпускаемой продукции, (О <sub>пр</sub> )					
	ед. измерения	величин а			наименование	код по ФК КО
		2015 г.	2014 г.	2013 г.		
Полипропилен	тыс. т	116,982	117,396	112,452	Разнородные отходы бумаги и картона (например, содержащие отходы фотобумаги)	1879010001004

Таблица 7 – Удельное образование отходов невозвратной тары

Количество (объем) образования отходов (V <sub>о</sub> )				Удельное количество образования отходов по годам (H <sub>о</sub> )			
величина			ед. измерения	величина			ед. измерения
2015 г.	2014 г.	2013 г.		2015 г.	2014 г.	2013 г.	
11,7	11,7	11,2	т	0,1	0,1	0,1	т/тыс.т

Норматив образования отходов определяется по формуле (1):  $H_o = (0,1 + 0,1 + 0,1) / 3 = 0,1 \text{ т/тыс.т}$

Мощность производства по порошку составляет 100 тыс. т в год.  $M = 0,1 \times 100 = 10$  т/год.

Полиэтиленовая тара

Расчёт произведен по фактическим объемам образования отходов [28]. Таблица 8 – Образование полиэтиленовой тары

Продукция					Вид отхода	
наименование	количество выпускаемой продукции, (О <sub>пр</sub> )					
	ед. изме рени я	величина			наименование	код по ФККО
		2015 г.	2014 г.	2013 г.		
Полипропилен	тыс.т	116,982	117,396	112,452	Полиэтиленова я тара, поврежденная	5710290313995

Таблица 9 – Удельное количество образования полиэтиленовой тары

Количество (объем) образования отходов ( $V_o$ )				Удельное количество образования отходов по годам ( $H_o$ )			
величина			ед. измерения	величина			ед. измерения
2015 г.	2014 г.	2013 г.		2015 г.	2014 г.	2013 г.	
19,455	15,022	17,436	т	0,166	0,128	0,155	т/тыс. т

Норматив образования отходов определяется по формуле (1):  $H_o = (0,166 + 0,128 + 0,155) / 3 = 0,150$  т/тыс.т полипропилена

Мощность производства по порошку составляет 100 тыс. т в год.  $M = 0,150 \times 100 = 15$  т/год.

Железные бочки.

Расчёт произведен по фактическим объемам образования отходов [28]. Таблица 10 – Образование отходов железных бочек

Продукция					Вид отхода	
наименование	количество выпускаемой продукции, (О <sub>пр</sub> )					
	ед. изм ерен ия	величина			наименование	код по ФККО
		2015 г.	2014 г.	2013 г.		

Полипропилен	тыс. т	116,98 2	117,39 6	112,45 2	Лом и отходы черных металлов с примесями или загрязненные опасными веществами	3515000001000
--------------	-----------	-------------	-------------	-------------	--	---------------

Таблица 11 – Удельное количество образования железных бочек

Количество (объем) образования отходов ( $V_o$ )				Удельное количество образования отходов по годам ( $H_o$ )			
величина			ед. измерения	величина			ед. измерения
2015 г.	2014 г.	2013 г.		2015 г.	2014 г.	2013 г.	
1,050	1,100	1,000	т	0,009	0,009	0,009	т/тыс. т

Норматив образования отходов определяется по формуле (1):  $H_o = (0,009 + 0,009 + 0,009) / 3 = 0,009$  т/тыс.т

Мощность производства по порошку составляет 100 тыс. т в год.  $M = 0,009 \times 100 = 0,9$  т/год.

Бочек из-под лакокрасочных материалов.

Расчёт произведен по фактическим объемам образования отходов [28].

Таблица 12 – Удельное количество образования бочек

Количество (объем) образования отходов ( $V_o$ )				Удельное количество образования отходов по годам ( $H_o$ )			
величина			ед. измерения	величина			ед. измерения
2015 г.	2014 г.	2013 г.		2015 г.	2014 г.	2013 г.	
3,230	1,750	2,000	т	0,027	0,015	0,017	т/тыс.т

Таблица 13 – Отходы бочек из-под лакокрасочных материалов

Продукция					Вид отхода	
Наименование	количество выпускаемой продукции, (О <sub>пр</sub> )					
	ед. измерения	величина			наименование	код по ФККО
		2015 г	2014 г.	2013 г.		
Полипропилен	тыс.т	119,300	116,982	117,396	Отходы лакокрасочных средств	5550000000000

Норматив образования отходов определяется по формуле (1):  $H_o = (0,027 + 0,015 + 0,017) / 3 = 0,02$  т/тыс.т

Мощность производства по порошку составляет 100 тыс. т в год.  $M = 0,02 \times 100 = 2,0$  т/год.

Полиэтиленовая тара, поврежденная – 15,0 т/год.

Разнородные отходы бумаги и картона (например, содержащие отходы фотобумаги) (бумажные мешки) – 10,0 т/год.

Лом и отходы черных металлов с примесями или загрязненные опасными веществами (железные бочки) – 0,9 т/год.

Отходы ЛКМ (бочки) – 2,0 т/год.

-Расчёт нормативного количество образования лома черных металлов несортированного

По среднестатистическим данным за 3 года в результате замены технологического оборудования, ремонта технологического оборудования образуются отходы лома черных металлов:

$$(90 + 96 + 84) / 3 = 90,0 \text{ т/год.}$$

Лома черных металлов несортированного – 90,0 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования лома алюминия, лома меди, лома бронзы несортированного

По среднестатистическим данным за 3 года в процессе замены обшивки технологического оборудования образуются отходы:

-лома алюминия несортированного:  $(1,3 + 1 + 0,7) / 3 = 1,0$  т/год;

-лома меди несортированного:  $(0,3 + 0,1 + 0,2) / 3 = 0,2$  т/год;

-лома бронзы несортированного:  $(0,15 + 0,35 + 0,1) / 3 = 0,2$  т/год. Лома алюминия несортированного – 1,0 т/год.

Лома меди несортированного – 0,2 т/год. Лома бронзы несортированного – 0,2 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов ветоши промасленной от обслуживания оборудования

Норма образования отхода рассчитывается по формуле:

$$N = (M_0 + M), (3)$$

где  $M_0$  – количество используемой ветоши, т/год.

$M$  – норматив содержания в ветоши масел –  $M = 0,12 \times M_0$

На производстве полипропилена за год в среднем используется 2,0 т сухой ветоши.

$$N = (2 + 0,12 \times 2) = 2,54 \text{ т/год}$$

Обтирочного материала, загрязненного маслами – 2,24 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов отработанных масел

Расчёт нормативного количества образования отработанных масел выполнен по формуле:

$$M = N \times n, (4)$$

где  $N$  – количество использованного масла, т/год,

$n$  – Норматив сбора отработанных масел в % от исходного количества. Расчёт представлен в виде таблицы.

Таблица 14 – Нормативное количество образования отхода

Наименование масла	Количество использованного масла, т	Норматив сбора отработанных масел в % от исходного количества, [6]	Количество отработанного масла, т
Индустриальное	12,0	35,0	4,2
Трансмиссионное	65,2	13,0	8,5
Компрессорное	4,2	55,0	2,3
Трансформаторное	5,0	60,0	3,0
Индустриальное (диатермическое)	30,0	-	30,0
Итого	116,4	163,0	48,0

Масла индустриальные отработанные – 34,20 т/год. Масла компрессорные отработанные – 2,31 т/год.

Масла трансмиссионные отработанные – 8,50 т/год. Масла трансформаторные отработанные – 3,00 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов отработанных рукавных фильтров

Норма образования отхода рассчитывается по формуле:

$$M = N \times m \times 10^{-3}, (5)$$

где  $N$  – количество отработанных фильтров, шт/год;  $m$  – средняя масса фильтра, кг.

На производстве установлено 780 шт. рукавных фильтров. Средняя масса фильтра – 0,8 кг.

$$M = 780 \times 0,8 \times 10^{-3} = 0,624 \text{ т/год.}$$

Отработанные рукавные фильтры – 0,624 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов аккумуляторов и отходов слитого электролита

Количество отработанных аккумуляторов (шт/год) определяется по формуле:

$$N = \sum n_i / T_i, (6)$$

где  $n_i$  – количество используемых аккумуляторов или аккумуляторных батарей  $i$ -го типа



$T_i$  – эксплуатационный срок службы аккумуляторов  $i$  – ой марки, год. Вес образующихся отработанных аккумуляторов без электролита равен

$$M = \sum N_i \times m_i \times 0,001, (7)$$

где  $N_i$  – количество отработанных аккумуляторов  $i$  – ой марки, шт/год;  $m_i$  – вес одного аккумулятора  $i$  – ой марки без электролита, кг; 0,001 – переводной коэффициент, кг в т.

Количество отработанного электролита определяется по формуле (7).

Расчёт нормативного количества отработанных аккумуляторных батарей проводим по методике [30], исходя из веса всех используемых аккумуляторов и их гарантийного срока работы.

Таблица 15 – Количество отработанных аккумуляторов

Марка аккумулятора	Кол-во аккумуляторов, шт. ( $n_i$ )	Вес одного аккумулятора без электролита, кг ( $m_i$ )	Эксплуатационный срок службы аккумуляторов год, ( $T_i$ )	Количество отработанных Аккумуляторов, шт, ( $N_i$ )	Вес образующихся отработанных аккумуляторов без электролита, т/год ( $M$ )
40 ТНЖ-450	4	720	1,5	3	2,16
40 ТНЖ-625	3	920	1,5	2	1,84
Всего:	7	-	-	5	4,0

Отходов аккумуляторов (щелочных) – 4,0 т/год

Таблица 16 – Количество электролита

Марка аккумулятора	Кол-во аккумуляторов, шт. ( $n_i$ )	Вес электролита в аккумуляторе, кг ( $m_i$ )	Эксплуатационный срок службы аккумуляторов год, ( $T_i$ )	Количество отработанных аккумуляторов шт, ( $N_i$ )	Кол-во электролита, т/год ( $M$ )
40 ТНЖ-450	4	240	1,5	3	0,72
40 ТНЖ-625	3	280	1,5	2	0,56
Всего:	7	-	-	5	1,28

Отходов щелочного электролита – 1,28 т/год.

-Расчёт нормативного количества ртутных ламп, люминесцентных ртутьсодержащих трубок

Расчёт количества отработанных люминесцентных ламп трубчатых и ртутных ламп для внутреннего и наружного освещения проводится по формуле:

$$M = \sum n_i \times t_i / k_i, (8)$$

$M = \sum n_i \times m_i \times t_i \times 10^{-6} / k_i, (9)$  где  $n_i$  – количество установленных ламп  $i$  –той марки, шт.;

$m_i$  – вес одной лампы, г.;

$t_i$  – фактическое количество часов работы ламп  $i$  – той марки, час/год;

$k_i$  – эксплуатационный срок службы ламп  $i$  – той марки, час, (принимается по данным предприятия).

Таблица 17 – Количество отработанных люминесцентных ламп

Тип лампы	Количество установленных ламп, шт.	Фактическое количество часов работы ламп, час/год	Эксплуатационный срок службы ламп, час	Вес одной лампы, г.	Кол-во отработанных ламп, шт.	Масса образовавшихся отходов, т/год
ЛБ-40	5887	4236	12000	210	2078	0,436
ЛБ-80	976	4236	12000	450	345	0,155
ДРЛ-250	680	4236	12000	400	240	0,096
ДРЛ-400	257	4236	15000	400	73	0,029
Итого	7800	-	-	-	2736	0,17

Ртутные лампы люминесцентные – 0,716 т/год.

### Производство полиэтилена

Расчёт нормативного количества образования отходов низкомолекулярного полиэтилена

Согласно технологическому регламенту удельные показатели образования отходов низкомолекулярного полиэтилена составляют – 0,51 кг/т продукции. Мощность производства полиэтилена – 230000,0 тонн в год.

$$M = 0,51 \times 230000 \times 10^{-3} = 117,3 \text{ т/год.}$$

Отходы низкомолекулярного полиэтилена – 117,3 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов полиэтилена

Согласно технологическому регламенту удельные показатели образования отходов полиэтилена составляют:

- 1,285 кг/т продукции, (жгуты, блины, комки) цех 408;
- 0,055 кг/т продукции, (смет гранулята) цех 408;
- 5,6 кг/т продукции, (стружка, блины, жгуты) цех 410.

Мощность производства полиэтилена – 230000,0 тонн в год.  $M = 230000 \times (1,285 + 0,055 + 5,6) \times 10^{-3} = 1596,2$  т/год.

Отходы полиэтилена – 1596,2 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов сажевых концентратов

Согласно технологическому регламенту удельные показатели образования отходов сажевых концентратов составляют – 5,521 кг/т продукции.

Производительность – 18216,0 тонн в год.  $M = 5,521 \times 18216 \times 10^{-3} = 100,57$  т/год.

Отходы сажевых концентратов – 100,57 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов стабилизирующих добавок

Согласно технологическому регламенту удельный показатель образования отходов стабилизирующих добавок 43 кг/сутки. Рабочих дней в году – 339.

$M = 43 \times 339 \times 10^{-3} = 14,6$  т/год.

Отходы стабилизирующих добавок – 14,6 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов флексографической краски

Согласно технологическому регламенту удельный показатель образования отходов флексографической краски 1,8 кг/сутки. Рабочих дней в году – 339.

$M = 1,8 \times 339 \times 10^{-3} = 0,61$  т/год

Отходы флексографической краски – 0,61 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов невозвратной тары

Норма образования отхода рассчитывается по формуле (5). Железные бочки.

На производстве согласно технологическому регламенту удельный показатель образования отходов железных бочек 6 шт./сутки. Рабочих дней в году – 339.

Вес пустой бочки 20 кг.

$M = 6 \times 20 \times 339 \times 10^{-3} = 40,7$  т/год. Барабаны картонные.

Согласно технологическому регламенту удельный показатель образования отходов барабанов картонных 4,4 кг/сутки. Рабочих дней в году – 339.

$M = 4,4 \times 339 \times 10^{-3} = 1,5$  т/год.

Полиэтиленовая тара.

Канистры (емкостью 30 литров).

Расчёт проведен исходя из "Норм расхода сырья, катализаторов, материалов" на производство продукции ПАО "ТРК", средней емкости тары – 30 литров и плотности реагентов 900 кг/м<sup>3</sup> и производительности производства полиэтилена – 230000 т/год.

Удельные нормы расхода инициаторов (двухкомпонентная система: 0,196 кг/т и 0,121 кг/т) :

$(0,196 + 0,121) \times 230000 / 27 = 2700$  шт/год

Удельные нормы расхода инициаторов (трехкомпонентная: 0,093 кг/т; 0,152 кг/т; 0,062 кг/т):

$$(0,093 + 0,152 + 0,062) \times 230000 / 27 = 2615 \text{ шт./год.}$$

Вес пустой канистры 0,8 кг.

$$M = (2700 + 2615) \times 0,8 \times 10^{-3} = 4,252 \text{ т/год.}$$

Канистры (емкостью 50 кг).

Расчёт проведен исходя из "Норм расхода сырья, катализаторов, материалов" на производство продукции ПАО «ТРК», емкости тары – 50 кг и веса канистры – 1,4 кг.

Расход используемого реагента – 12,5 т/год.

Количество образующейся тары:  $12,5 \text{ т/год} / 50 \text{ кг} = 250 \text{ шт./год}$ .  $M = 250 \times 1,4 \times 10^{-3} = 0,35$

Полиэтиленовая тара всего:  $4,252 + 0,35 = 4,602 \text{ т/год}$ . Полиэтиленовая тара, поврежденная – 4,602 т/год.

Лом и отходы черных металлов с примесями или загрязненные опасными веществами (железные бочки) – 40,7 т/год.

Древесные отходы с пропиткой и покрытием несортированные (Барабаны картонные) – 1,5 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов отработанных масел

Расчёт нормативного количества образования отработанных масел выполнен по формуле (4).

Расчёт представлен в виде таблицы.

Таблица 18 – Расчёт нормативного количества образования отработанных масел

Наименование масла	Количество использованного масла, т	Норматив сбора отработанных масел в % от исходного количества, [6]	Количество отработанного масла, т
Индустриальное	580,20	35,00	203,06
Транмиссионное	1,23	13,00	0,16
Компрессорное	574,20	55,00	315,80
Компрессорное вазелиновое	598,88	35,00	209,61
Вакуумные	3,20	50,00	1,60
Итого	1757,51	188,00	730,23

Масла индустриальные отработанные – 203,06 т/год. Масла компрессорные отработанные – 315,8 т/год.

Масла трансмиссионные отработанные – 0,16 т/год.

Масла компрессорные (вазелиновые) отработанные – 209,61 т/год. Масла вакуумные отработанные – 1,6 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отработанных рукавных фильтров

Норма образования отхода рассчитывается по формуле (5).

На производстве установлено 22 шт. ГОУ с рукавными фильтрами:

- 11 шт. весом – 0,75 кг;

- 11 шт. весом – 0,25 кг.

$$M = (11 \times 0,25 + 11 \times 0,75) \times 10^{-3} = 0,011 \text{ т/год}$$

Отработанные рукавные фильтры – 0,011 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования наливных рукавов отработанных

Количество образования отходов наливных рукавов определяется по формуле (5).

Таблица 19 – Количество образования отходов наливных рукавов

Наименование	Количество использованных рукавов, шт (N)	Вес одного рукава, кг (n)	Количество образования отхода, т
Производство ПЭВД	485	3,5	1,7
Всего:	485	3,5	1,7

Итого: Наливных рукавов отработанных – 1,7 т/год

-Расчёт нормативного количества образования лома черных металлов несортированного

По среднестатистическим данным за 3 года в результате замены технологического оборудования, ремонта технологического оборудования образуются отходы лома черных металлов:

$$(57 + 46 + 77) / 3 = 60,0 \text{ т/год.}$$

Лома черных металлов несортированного – 60,0 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования лома алюминия несортированного

По среднестатистическим данным за 3 года в процессе замены обшивки технологического оборудования образуются отходы лома алюминия несортированного:

$$(3,1 + 2,8 + 2,65) / 3 = 2,85 \text{ т/год.}$$

Лома алюминия несортированного – 2,85 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов ветоши промасленной

Норма образования отхода рассчитывается по формуле (3).

На производстве полиэтилена за год в среднем используется 20,0т сухой ветоши.

$$N = (20 + 0,12 \times 20) = 22,4 \text{ т/год.}$$

Обтирочного материала, загрязненного маслами – 22,4 т/год.

-Нормативное количество образования песка, загрязненного маслами (содержание масел менее 15 %)

Норма образования отхода рассчитывается по формуле:

$M_{отх} = \sum m^i \times N^i \times 10^{-3}$ , (10) где  $m$  – масса материала, использованного для засыпки одного пролива нефтепродуктов, кг;

$N^i$  – количество проливов  $i$ - того нефтепродукта;

$K_{загр}$  – коэффициент, учитывающий количество нефтепродуктов и механических примесей, впитанных при засыпке проливов,  $K_{загр} = 1,14$ , т.к. содержание масел в песке менее 15 %.

$$M_{отх} = 10 \times 500 \times 1,14 \times 10^{-3} = 5,7 \text{ т/год.}$$

Песка, загрязненного маслами – 5,7 т/год.

-Расчёт нормативного количества образования отходов аккумуляторов и отходов слитого электролита

Количество отработанных аккумуляторов определяется по формуле:

$$N = \sum n_i / T_i, (11)$$

где  $n_i$  – количество используемых аккумуляторов или аккумуляторных батарей  $i$  - го типа;

$T_i$  – эксплуатационный срок службы аккумуляторов  $i$  - ой марки, год.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов без электролита равен:

$$M = \sum N_i \times m_i \times 0,001$$

где  $N_i$  - количество отработанных аккумуляторов  $i$ -ой марки, шт/год;  $m_i$  – вес одного аккумулятора  $i$ -ой марки без электролита, кг; 0,001 – переводной коэффициент, кг в т

Количество отработанного электролита определяется по формуле:

$$M = \sum m_i \times N_i \times 0,001, (12)$$

где  $m_i$  – вес электролита в аккумуляторе  $i$ -ой марки, кг.

Расчёт нормативного количества отработанных аккумуляторных батарей проводим по методике [30], исходя из веса всех используемых аккумуляторов и их гарантийного срока работы.

Таблица 20 – Количество отработанных аккумуляторных батарей

Марка аккумулятора	Кол-во аккумуляторов, шт.(n <sub>i</sub> )	Вес одного аккумулятора без электролита, кг (m <sub>i</sub> )	Эксплуатационный срок службы аккумуляторов год,(T <sub>i</sub> )	Количество отработанных аккумуляторов, шт, (N <sub>i</sub> )	Вес образующихся отработанных аккумуляторов без электролита, т/год,(M)
36 ТНЖ-300 ВМ	6	504,00	1,50	4	2,02
6СТ-55А	64	11,20	1,50	43	0,48
Всего:	70	-	-	47	2,50

Отходов аккумуляторов (щелочных) – 2,02 т/год

Отходов аккумуляторов свинцовых – 0,48 т/год

Таблица 21 – Количество отработанных аккумуляторов

Марка аккумулятора	Кол-во аккумуляторов, шт. (n <sub>i</sub> )	Вес электролита в аккумуляторе, кг (m <sub>i</sub> )	Эксплуатационный срок службы аккумуляторов год, (T <sub>i</sub> )	Количество отработанных аккумуляторов шт, (N <sub>i</sub> )	Количество электролита, т/год (M)
36 ТНЖ-300 ВМ	6	144,0	1,5	4	0,58
6СТ-55А	64	5,3	1,5	43	0,23
Всего:	70			47	0,81

Отходов щелочного электролита – 0,58 т/год. Отходов кислотного электролита – 0,23 т/год.

Расчёт нормативного количества ртутных ламп, люминесцентных ртутьсодержащих трубок

Расчёт количества отработанных люминесцентных ламп трубчатых и ртутных ламп для внутреннего и наружного освещения проводится по формуле (9).

Таблица 22 – Количество отработанных люминесцентных ламп

Тип Лампы	Количество установленных ламп, шт,	Фактическое количество часов работы ламп, час/год	Эксплуатационный срок службы ламп, час	Вес одной лампы, г.	Кол-во отработанных ламп, шт.	Масса образовавшихся отходов, т/год
ЛБ-20	71	4236	15000	170	20	0,003
ЛБ-40	4355	4236	12000	210	1537	0,323

ЛБ-80	1107	4236	12000	450	391	0,176
ДРЛ-125	12	4236	12000	107	4	0,000
ДРЛ-250	722	4236	12000	400	25 5	0,102
ДРЛ-400	55	4236	15000	400	16	0,006
Итого	6322	-	-	1737	22 23	0,610

Ртутные лампы люминесцентные – 0,610 т/год



#### **4. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения**

Целью выпускной квалификационной работы являлось разработка проекта нормативов образования отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства. В процессе исследования выяснилось, что

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- Провести литературный обзор по вопросам правового регулирования в области обращения с отходами и рассмотреть порядок, сроки разработки, согласование и нормативную базу для ПНООЛР.

- Изучить производственную программу ПАО ТРК и сведения о хозяйственной и иной деятельности, в результате осуществления которой образуются отходы.

- Оценить существующее количество, вид и класс опасности отходов и их ежегодное образование.

- Рассчитать плату за загрязнение окружающей среды

В работе производится расчёт нормативов образования отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства методом расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов.

##### **4.1. Потенциальные потребители результатов исследования**

Потенциальными потребителями результатов исследования являются в основном энергогенерирующие компании.

##### **4.2. Анализ конкурентных технических решений**

Анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить с целью определения конкурентоспособности разрабатываемого продукта или технологии. Изучение конкурирующих разработок позволяет найти недостатки продвигаемого товара или услуги, а также определить дальнейшее направление научного исследования.

Основной конкурирующей разработкой являются метод расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов и метод расчёта по материально-сырьевому балансу. Первый метод простой в применении и быстрый в расчётах, второй – предполагает знание количества сырья и материалов, поступающих в производство и движением сырья и материалов в процессе производства, что затрудняет расчёты.

Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений представлена в таблице 1.

Бф – метод расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов;

Бк1 – метод расчёта по материально-сырьевому балансу.

Таблица 1.- Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>
1	2	3	4	5	6
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>					
1. Быстрое производство	0,18	5	3	0,90	0,54
2. Энергоэкономичность	0,16	2	4	0,64	1,28
3. Удобство при эксплуатации	0,12	4	3	0,48	0,36
4. Безопасность при производстве	0,2	5	4	0,4	0,4
5. Затраты сырья	0,16	4	3	0,48	0,36
6. Экологичность производства	0,18	5	2	0,90	0,54
<b>Итого</b>	1	25	19	4,44	2,28

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i, \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;  $V_i$  – вес показателя (в долях единицы);  $B_i$  – балл i-го показателя.

Метод расчёта по материально-сырьевому балансу является более энергозатратным, чем метод расчёта по метод расчёта по удельным отраслевым

нормативам образования отходов, кроме того при его использовании требуется большой объем данных с использованием высокотехнологичной техники.

### 4.3. SWOT-анализ

**SWOT**– Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

**Первый этап** заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде. Дадим трактовку каждому из этих понятий. Результаты первого этапа SWOT-анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Матрица SWOT

<b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b> С1.Экономичность и энергоэффективность технологии С2.Экологичность технологии. С3.Управляемость технологического процесса С4.Наличие бюджетного финансирования С5.Исследовательское оборудование на базе ТПУ	<b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b> Сл1.Отсутствие прототипа научной разработки Сл2.Большой срок поставок материалов и комплектующий, используемый при проведении научного исследования
<b>Возможности:</b> В1.Сотрудничество с другими научными центрами В2.Финансирование зарубежных заказчиков В3.Появление дополнительного спроса	<b>Угрозы:</b> У1.Несвоевременное финансирование и обеспечение научного исследования со стороны государства У2.Потеря заказчиков и партнеров У3.Появление новых конкурентов

**Второй этап** состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений.

Интерактивная матрица проекта, описывающая связь сильных сторон проекта с возможностями представлена в таблице 3. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-». Пример интерактивной матрицы проекта представлен в таблице 3.

Таблица 3. - Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта						
Возможности		C1	C2	C3	C4	C5

проекта	B1	-	+	+	-	0
	B2	-	-	-	-	0
	B3	0	-	-	-	0
	B4	-	-	-	+	0
Угрозы проекта	У1	-	-	-	-	-
	У2	-	-	+	-	-
Слабые стороны проекта						
Возможности проекта		Сл1	Сл2			
	B1	+	+			
	B2	+	+			
	B3	-	-			
	B4	-	-			
Угрозы проекта	У1	+	0			
	У2	-	-			

**Третий этап.** Составляется итоговая матрица SWOT-анализа, которая приводится в бакалаврской работе (таблица 4).

Таблица 4. - SWOT-анализ

	<b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b> С1.Экономичность и энергоэффективность технологии С2.Экологичность технологии. С3.Управляемость технологического процесса С4.Наличие бюджетного финансирования С5.Исследовательское оборудование на базе ТПУ	<b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b> Сл1.Отсутствие прототипа научной разработки Сл2. Большой срок поставок материалов и комплектующий, используемый при проведении научного исследования
<b>Возможности</b> В1.Сотрудничество с другими научными центрами В2.Финансирование зарубежных заказчиков В3.Появление дополнительного спроса	В2 и В3 будут способствовать С2 и С3.	Сл1, Сл2 и Сл3 может быть ликвидировано за счет В1. Сл1 и Сл2 также может быть ликвидировано с помощью В1.
<b>Угрозы</b> У1.Несвоевременное финансирование и обеспечение научного исследования со стороны государства У2.Потеря заказчиков и	С3 обеспечивает высокую конкурентоспособность чтобы противостоять У2	Сл2 может привести к нарушению сроков заказа и У1.

партнеров УЗ.Появление конкурентов	новых		
--	-------	--	--

#### 4.4. Планирование научно-исследовательских работ

##### 4.4.1. Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Данное исследование было проведено рабочей группой из двух человек: научный сотрудник (научный руководитель и младший научный сотрудник (дипломник).

Перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования и распределение исполнителей по видам работ приведены в таблице 5.

Таблица 5. - Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб.	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания		Составление и утверждение технического задания	Научный руководитель
Выбор направления исследований		Подбор и изучение материалов по теме	Дипломник
		Выбор направления исследований	Все члены группы
		Составление календарного плана работ	Научный руководитель
Теоретические и экспериментальные исследования		Создание экспериментального стенда	Дипломник
		Разработка методики измерения дозы	Все члены группы
		Разработка методики проведения эксперимента	Дипломник
Обобщение и оценка результатов		Анализ полученных экспериментальных данных и закономерностей	Дипломник
		Написание ВКР, подготовка к защите	Дипломник

		Проверка ВКР и определение направления дальнейших исследований	Научный руководитель
--	--	--	----------------------

#### 4.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается человеко-днях и определяется по формуле:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (3)$$

где  $t_{ожі}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы чел.-дн.;  $t_{mini}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;  $t_{maxi}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Продолжительность выполняемых работ рассчитывается по формуле:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (4)$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, раб. дн.;  $t_{ожі}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.  $Ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Расчёт трудоемкости и продолжительности проведенных в ходе исследования работ:

1. Составление и утверждение технического задания.

Расчёт трудоемкости:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} = \frac{3 \times 2 + 2 \times 5}{5} = 3,2 \text{ чел. – дн.}$$

Расчёт продолжительности работ:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} = \frac{3,2}{1} = 3,2 \text{ раб. дн.}$$

2. Подбор и изучение материалов по теме.

Расчёт трудоемкости:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} = \frac{3 \times 5 + 2 \times 8}{5} = 6,2 \text{ чел. -дн.}$$

Расчёт продолжительности работ:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} = \frac{6,2}{2} = 3,1 \text{ раб. дн.}$$

3. Выбор направления исследования.

Расчёт трудоемкости:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} = \frac{3 \times 1 + 2 \times 2}{5} = 1,4 \text{ чел. -дн.}$$

Расчёт продолжительности работ:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} = \frac{1,4}{3} = 0,47 \text{ раб. дн.}$$

4. Составление календарного плана работ.

Расчёт трудоемкости:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} = \frac{3 \times 1 + 2 \times 2}{5} = 1,4 \text{ чел. -дн.}$$

Расчёт продолжительности работ:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} = \frac{1,4}{1} = 1,4 \text{ раб. дн.}$$

5. Создание экспериментального стенда.

Расчёт трудоемкости:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} = \frac{3 \times 6 + 2 \times 10}{5} = 7,6 \text{ чел. -дн.}$$

Расчёт продолжительности работ:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} = \frac{7,6}{2} = 3,8 \text{ раб. дн.}$$

6. Разработка методики измерения дозы

Расчёт трудоемкости:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} = \frac{3 \times 6 + 2 \times 10}{5} = 7,6 \text{ чел. -дн.}$$

Расчёт продолжительности работ:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} = \frac{7,6}{2} = 3,8 \text{ раб. дн.}$$

7. Разработка методики проведения эксперимента.

Расчёт трудоемкости:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} = \frac{3 \times 80 + 2 \times 90}{5} = 84 \text{ чел. -дн.}$$

Расчёт продолжительности работ:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} = \frac{84}{2} = 42 \text{ раб. дн.}$$

8. Анализ полученных данных.

Расчёт трудоемкости:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} = \frac{3 \times 1 + 2 \times 2}{5} = 1,4 \text{ чел. -дн.}$$

Расчёт продолжительности работ:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} = \frac{1,4}{3} = 0,47 \text{ раб. дн.}$$

9. Написание ВКР, подготовка к защите.

Расчёт трудоемкости:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} = \frac{3 \times 20 + 2 \times 30}{5} = 24 \text{ чел. -дн.}$$

Расчёт продолжительности работ:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} = \frac{24}{1} = 24 \text{ раб. дн.}$$

10. Проверка ВКР и определение направления дальнейших исследований.

Расчёт трудоемкости:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5} = \frac{3 \times 5 + 2 \times 7}{5} = 5,8 \text{ чел. -дн.}$$

Расчёт продолжительности работ:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i} = \frac{5,8}{1} = 5,8 \text{ раб. дн.}$$

#### 4.4.3. Разработка графика проведения научного исследования

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (5)$$



где  $T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;  $T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;  $k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (6)$$

где  $T_{\text{кал}}$  – количество календарных дней в году;  $T_{\text{вых}}$  – количество выходных дней в году;  $T_{\text{пр}}$  – количество праздничных дней в году.

Определение коэффициента календарности:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} = \frac{365}{365 - 52 - 14} = 1,2$$

Перевод длительности каждого этапа выполнения работ в календарные дни:

1. Составление и утверждение технического задания.

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}} = 3,2 \times 1,2 = 4 \text{ кал. дн.}$$

2. Подбор и изучение материалов по теме.

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}} = 3,1 \times 1,2 = 4 \text{ кал. дн.}$$

3. Выбор направления исследования.

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}} = 0,47 \times 1,2 = 1 \text{ кал. дн.}$$

4. Составление календарного плана работ.

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}} = 1,4 \times 1,2 = 2 \text{ кал. дн.}$$

5. Создание экспериментального стенда.

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}} = 3,8 \times 1,2 = 5 \text{ кал. дн.}$$

6. Разработка методики измерения дозы.

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}} = 3,8 \times 1,2 = 5 \text{ кал. дн.}$$

7. Разработка методики проведения эксперимента.

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}} = 42 \times 1,2 = 50 \text{ кал. дн.}$$

8. Анализ полученных экспериментальных данных и закономерностей.

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}} = 0,47 \times 1,2 = 1 \text{ кал. дн.}$$

9. Написание ВКР, подготовка к защите.

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}} = 24 \times 1,2 = 29 \text{ кал. дн.}$$

10. Проверка ВКР и определение направления дальнейших исследований.

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}} = 5,8 \times 1,2 = 7 \text{ кал. дн.}$$

Таблица 6. - Временные показатели проведения научного исследования

№ работ (таблица 5)	Трудоёмкость работ			Длительность работ в рабочих днях $T_{pi}$	Длительность работ в календарных днях $T_{ki}$
	$t_{min}$ , чел-дни	$t_{max}$ , чел-дни	$t_{ожид}$ , чел-дни		
1	2	5	3,2	3,2	4
2	5	8	6,2	3,1	4
3	1	2	1,4	0,47	1
4	1	2	1,4	1,4	2
5	6	10	7,6	3,8	5
6	6	10	7,6	3,8	5
7	80	90	84	42	50
8	20	30	24	12	14
9	1	2	1,4	0,47	1
10	20	30	24	24	29
11	5	7	5,8	5,8	7

Руководитель был занят в исследовании 15 календарных дней, дипломник 104 календарных дня.

На основе расчётов был построен календарный план-график (таблица 6).

Таблица 6.- Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ работ	Исполнитель	T <sub>ki</sub>	Продолжительность выполнения работ													
			Февраль		Март			Апрель			Май			Июнь		
			2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
1	Научный руководитель	4														
2	Дипломник	4														
3	Все члены группы	1														
4	Научный руководитель	2														
5	Дипломник	5														
6	Все члены группы	5														
7	Дипломник	50														
8	Дипломник	14														
9	Все члены группы	1														
10	Дипломник	29														
11	Научный руководитель	7														

Научный рук. ■

Дипломник ■



#### 4.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

##### 4.5.1 Расчёт материальных затрат НТИ

Расчёт материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$З_{\text{м}} = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m \Pi_i \cdot N_{\text{расхи}}, \quad (7)$$

где  $m$  – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;  $N_{\text{расхи}}$  – количество материальных ресурсов  $i$ -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м,  $\text{м}^2$  и т.д.);  $\Pi_i$  – цена приобретения единицы  $i$ -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./ $\text{м}^2$  и т.д.);  $k_T$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы (принимается за 0, так как доставка материалов была бесплатной).

Материальные затраты, необходимые для исследования, представлены в таблице 7.

Таблица 7. – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (Зм), руб.
Баллон Азота 50 л	л	1	1950	1950
Итого				1950

Сумма материальных затрат на исследование составила 1950 рублей.

#### 4.5.2 Расчёт затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

Для проведения научных работ было приобретено специальное оборудование, представленное в таблице 8.

Таблица 8. - Расчёт бюджета затрат на приобретение спецоборудования для научных работ

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Общая стоимость оборудования, тыс. руб.
	Осцилографф	1	245	245
	Комплект индивидуальных дозиметров	1	2	2
	Персональный компьютер	1	40	40
Итого:				287

Затраты на покупку специального оборудования составили 287000 рублей.

Расчёт амортизации за час использования оборудования производиться по формуле:

$$A = \left( \frac{ПС}{СПД} \right) * ВИ, (8)$$

где ПС – первоначальная стоимость, СПД – срок полезного действия в часах, ВИ – время использования в часах.

Амортизационные отчисления за используемое в ходе исследования оборудование представлены в таблице 8.

Таблица 9. – Амортизационные отчисления за время исследования

Оборудование	Первоначальная стоимость, руб.	Срок полезного действия, лет	Ежемесячная сумма амортизации, руб.	Время работы оборудования в часах	Сумма амортизации за время исследования, руб.
Осцилографф	245000	10	733,33	240	473,11
Комплект индивидуальных дозиметров	2000	20	245	240	54,60

ПК	40000	3	825	90	100,16
----	-------	---	-----	----	--------

Сумма амортизационных отчислений за время исследования составила 674,07 руб.

#### 4.5.3. Основная заработная плата исполнителей темы

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИИ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$З_{\text{зп}} = З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}, \quad (9)$$

где  $З_{\text{осн}}$  – основная заработная плата;  $З_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата (12-20 % от  $З_{\text{осн}}$ ).

Основная заработная плата рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{\text{осн}} = З_{\text{дн}} \times T_{\text{раб}}, \quad (10)$$

где  $З_{\text{осн}}$  – основная заработная плата одного работника;  $T_{\text{раб}}$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

Среднедневная зарплата определяется по формуле:

$$З_{\text{дн}} = \frac{З_{\text{м}} \times M}{F_{\text{д}}}, \quad (11)$$

где  $З_{\text{м}}$  – месячный должностной оклад работника, руб.;  $M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года;  $F_{\text{д}}$  – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. (таблица 10).

Таблица 10. - Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер	Дипломник
Календарное число дней	365		
Количество нерабочих дней			
-выходные дни	52	52	52
-праздничные дни	14	14	14
Потери рабочего времени			
-отпуск	48	48	48
-невыходы по болезни			
Действительный годовой фонд рабочего времени	251	251	251

Расчёт среднедневной заработной платы работников.

Среднедневная заработная плата научного руководителя:

$$З_{\text{дн}} = \frac{33356,25 \times 10,4}{251} = 1382,09 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная дипломника:

$$З_{\text{дн}} = \frac{14840,80 \times 10,4}{251} = 614,92 \text{ руб.}$$

Месячный должностной оклад работника рассчитывается по формуле:

$$З_{\text{м}} = З_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}}, \quad (12)$$

где  $З_{\text{тс}}$  – заработная плата по тарифной ставке, руб.;  $k_{\text{пр}}$  – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от  $З_{\text{тс}}$ );  $k_{\text{д}}$  – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5 (в НИИ и на промышленных предприятиях – за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: 15-20% от  $З_{\text{тс}}$ );  $k_{\text{р}}$  – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Расчёт месячного должностного оклада работников:

Месячный должностной оклад для научного сотрудника:

$$З_{\text{м}} = 17105,77 \times (1 + 0,3 + 0,2) \times 1,3 = 33356,25 \text{ руб.}$$

Месячный должностной оклад для младшего научного сотрудника:

$$З_{\text{м}} = 9893 \times (1 + 0,3 + 0,2) \times 1,3 = 14840,80 \text{ руб.}$$

Все рассчитанные значения представлены в таблице 11.

Таблица 11. - Расчёт основной заработной платы

Исполнители	$З_{\text{тс}}$ , руб.	$k_{\text{пр}}$	$k_{\text{д}}$	$k_{\text{р}}$	$З_{\text{м}}$ , руб	$З_{\text{дн}}$ , руб.	$T_{\text{р}}$ , раб. дн.	$З_{\text{осн}}$ , руб.
Руководитель	17105,77	0,3	0,2	1,3	33356,25	1382,09	75	103656,75
Дипломник	9893	0,3	0,2	1,3	14840,80	614,92	104	63951,68

#### 4.5.4. Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчёт дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}} \quad (13)$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы 0,12.

Расчёт дополнительной заработной платы для исполнителей исследования представлен в таблице 12.

Таблица 12. – Дополнительная заработная плата

Исполнитель	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель	12438,81
Дипломник	7674,20

#### 4.5.5. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{внеб} = k_{внеб} \cdot (З_{осн} + З_{доп}), \quad (14)$$

где  $k_{внеб}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2014 году водится пониженная ставка – 27,1%<sup>1</sup>.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 13.

Таблица 13.- Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.	Отчисления во внебюджетные фонды, руб.
Руководитель	103656,75	12438,81	31461,90
Дипломник	63951,68	7674,20	19410,61
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271		

<sup>1</sup>Федеральный закон от 24.07.2009 №212-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования»

#### 4.5.6. Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергия, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Самой весомой статьёй накладных расходов являются расходы на электроэнергию.

Расчёт затрат на электроэнергию производится по формуле:

$$Z_{\text{нак}} = t_{\text{раб}} \times P \times C, (15)$$

где  $t_{\text{раб}}$  – время работы оборудования в часах;  $P$  – мощность оборудования в кВт;  $C$  – стоимость 1 кВт/час (5,8 руб.).

Расчёт затрат на электроэнергию.

Затраты на электроэнергию при использовании осциллографа:

$$Z_{\text{нак}} = 15 \times 0,1 \times 5,8 = 8,7 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию при использовании ускорителя электронов:

$$Z_{\text{нак}} = 480 \times 25 \times 5,8 = 69600 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию при использовании ПК:

$$Z_{\text{нак}} = 90 \times 1 \times 5,8 = 522 \text{ руб.}$$

Сумма затрат на электроэнергию составила 70130,7 руб.

#### 4.5.7. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 14.

Таблица 14. - Расчёт бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Примечание
1. Материальные затраты НТИ	15925	Пункт 3.4.1
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	256674,07	Пункт 3.4.2
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	208543,13	Пункт 3.4.3
4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	25025,17	Пункт 3.4.4



5. Отчисления во внебюджетные фонды	63297,01	Пункт 3.4.5
6. Накладные расходы	70130,7	Пункт 3.4.6
7. Бюджет затрат НИИ	577120,38	Сумма ст. 1- 6

#### 4.6. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчёта интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования (см. табл. 13). Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчёта (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (16)$$

где  $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi_{pi}$  – стоимость i-го варианта исполнения;

$\Phi_{\text{max}}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Расчёт интегрального финансового показателя.

Метод расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов:

$$I_{\text{финр}}^{\text{Исп.1}} = \frac{577120,38}{821100} = 0,7$$

Метод расчёта по материально-сырьевому балансу:

$$I_{\text{финр}}^{\text{Исп.1}} = \frac{821100}{821100} = 1$$

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение

больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, (17)$$

где  $I_{pi}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для i-го варианта исполнения разработки;

$a_i$  – весовой коэффициент i-го варианта исполнения разработки;

$b_i^a, b_i^p$  – бальная оценка i-го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Расчёт интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 15.

Таблица 15. - Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1 Метод расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов	Исп.2 Метод расчёта по материально- сырьевому балансу
1. Быстрое производство	0,18	5	3
2. Энергоэкономичность	0,32	4	2
3. Удобство при эксплуатации	0,12	4	3
4. Безопасность при производстве	0,08	5	5
5. Затраты сырья	0,12	4	3
7. Экологичность производства	0,18	5	3
ИТОГО	1	27	19

$$I_{p-ucn1} = 5 \cdot 0,18 + 4 \cdot 0,32 + 4 \cdot 0,12 + 5 \cdot 0,08 + 4 \cdot 0,12 + 5 \cdot 0,18 = 4,44;$$

$$I_{p-ucn2} = 3 \cdot 0,18 + 2 \cdot 0,32 + 3 \cdot 0,12 + 5 \cdot 0,08 + 3 \cdot 0,12 + 3 \cdot 0,18 = 2,28;$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ( $I_{ucni}$ ) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}^{исп.1}}, \quad I_{исп.2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр}^{исп.2}} \text{ и т.д.} \quad (18)$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта (см.табл.15) и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта ( $\mathcal{E}_{cp}$ ):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}} \quad (19)$$

Таблица 15. - Сравнительная эффективность разработки

№	Показатель	Метод расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов	Метод расчёта по материально- сырьевому балансу
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,7	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,44	2,28
3	Интегральный показатель эффективности	6,34	2,28
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	2,7	

Метод расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов основывается на применении справочных таблиц удельных нормативов образования отходов по отраслям промышленности, либо удельных отраслевых нормативов образования отходов, установленных отраслевыми нормативными документами, согласованными Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору. Удельные отраслевые нормативы образования отходов разрабатываются. Метод расчёта по материально-сырьевому балансу имеет существенные ограничения при использовании: знанием количества сырья и материалов, поступающих в производство и движением сырья и материалов в процессе производства. В то время как метод расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов прост в применении и быстрый в расчётах.

Анализ ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности показал, что проведение научного исследования было оправданно, а метод расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов по показателям

эффективности превосходит конкурирующий метод расчёта по материально-сырьевому балансу.

## 5 «Социальная ответственность»

### Введение

В процессе трудовой деятельности на сотрудника офиса могут оказывать воздействие различного рода производственные факторы. Для их предупреждения и сохранения здоровья работника предусматривается ряд мер по обеспечению безопасности трудовой деятельности.

Обоснование нормативов отходов производства и потребления в процессе технического обслуживания, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства. Основным ядром являются автоматизированные рабочие места операторов. Основные функциональные блоки, доступные оператору: техническое обслуживание, наладка и ремонт объектов электросетевого хозяйства.

Все работы по разработке данного проекта были выполнены в офисе компании ПАО «ГРК». Характеристика помещения: ширина рабочего помещения 8 м, длина – 6 м, высота – 3,5м; площадь – 48 м<sup>2</sup>;объем помещения - 168 м<sup>3</sup>; имеется кондиционер, а также естественная вентиляция: вытяжное вентиляционное отверстие, щели, двери, окна; искусственное освещение; естественное освещение.

В данном помещении работает семь человек. Следовательно, в среднем на одного сотрудника приходится около 24 м<sup>3</sup> объема помещения и 6,9 м<sup>2</sup> площади, что удовлетворяет требованиям санитарных норм, согласно которым для одного работника должны быть предусмотрены площадь величиной не менее 6 м<sup>2</sup> и объем не менее 24 м<sup>3</sup>, с учетом максимального числа одновременно работающих в смену.

### Производственная безопасность

Для представления всех вредных и опасных факторов необходимо классифицировать их в соответствии с нормативными документами.

Таблица 1.1- Классификация вредных и опасных факторов

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4

Работа с компьютером и орг. техникой, оборудованием по техническому обслуживанию, наладки и ремонта объектов электросетевого хозяйства	1. Повышенная или пониженная влажность воздуха 2. Повышенная (пониженная) температура воздуха 3. Повышенный уровень шума 4. Повышенный уровень электромагнитных излучений 5. Недостаточная освещенность рабочего места 6. Эмоциональные перегрузки 7. Умственное перенапряжение 8. Монотонность труда	1. Опасность поражения электрическим током	1. ГОСТ 12.0.003-74 2. СанПиН 2.2.4.548-96 3. ГОСТ 12.1.006-84 4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 5. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 6. СНиП 2.04.05-91
--	--	--	--

## 5.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

### 5.1.1 Микроклимат рабочего помещения

Мероприятия по доведению микроклиматических показателей до нормативных значений включаются в комплексные планы предприятий по охране труда. Для создания благоприятных условий работы, соответствующих физиологическим потребностям человеческого организма, санитарные нормы устанавливают оптимальные и допустимые метеорологические условия в рабочей зоне помещения [1] (таблицы 2–3). Выполняемая работа относится к категории легкая (1б).

Таблица 1.1.1. Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96) (общие значения)

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	21 - 23	20 – 24	60-40	0,1
Теплый	23-25	22-26	60-40	0,1

Таблица 1.1.2. Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96) (уточненные)

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность	Скорость движения воздуха, м/с
-------------	-------------------------	------------------------------	-------------------------	--------------------------------

	диапазон ниже оптимальн ых величин	диапазон выше оптимальн ых величин	°С	влажность воздуха, %	для диапазона температур воздуха ниже оптимальны х величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальны х величин, не более
Холодный	19,0 - 20,9	23,1 - 24,0	18,0 - 25,0	15 - 75	0,1	0,2
Теплый	20,0 - 21,9	24,1 - 28,0	19,0 - 29,0	15 - 75	0,1	0,3

В данном случае температура воздуха и температура поверхностей составляют 22<sup>0</sup>С и 21<sup>0</sup>С при относительной влажности 45% в холодный период года; 24<sup>0</sup>С и 23<sup>0</sup>С при относительной влажности воздуха 50% в теплый период года, что соответствует нормам [2].

### 5.1.2. Производственное освещение

Нерационально организованное освещение может явиться причиной травматизма: плохо освещенные опасные зоны, слепящие источники света и блики от них, резкие тени и пульсации освещенности ухудшают видимость и могут вызвать неадекватное восприятие наблюдаемого объекта.[3]

Естественное освещение обеспечивается за счет оконных проемов, коэффициент искусственного освещения (КОЕ) которых должен быть не менее 1,2% в местах, где имеется снежный покров и не менее 1,5% на остальной территории. Свет из окна должен быть с левой стороны от пользователя. Естественное освещение в офисе осуществляется через два оконных проема размером 2 на 1.5 метра в наружной стене.

Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 указаны в таблице [9].

Таблица 1.1.2.1 - Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03

Помеще ния	Рабочая поверхно сть и плоскост ь нормиро вания КОЕ и освещен ности (Г — горизонт альная, В — вертикал	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение			
		КОЕ е <sub>н</sub> , %		КОЕ е <sub>н</sub> , %		Освещенность, лк			
		При верхнем или комбини рованно м освещен ии	При боко вом осве щении и	При верхнем или комбини рованно м освещен ии	При боко вом осве щении и	При комбини рованном освещени и	При обще м осве щении и	Показ а- тельд иском - фор та, М, не более	Коэф фи- циент  пульс ации освещ еннос -ти, К <sub>п</sub> , %, не
						все го	от общ его		

	ьная) и высота плоскост и над полом, м									более
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кабинет ы, рабочие комнаты, офисы	Г – 0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	400	200	300	40	15
Помещен ия для работы с дисплеям и и видеотер миналам и, залы ЭВМ	Г – 0,8 Экран монитора : В – 1,2	3,5 -	1,2 -	2,1 -	0,7 -	500 -	300 -	400 200	15 -	10

Для искусственного освещения помещений с персональными компьютерами следует применять светильники типа ЛПО36. Допускается применять светильники прямого света, преимущественно отраженного света типа ЛПО13, ЛПО5, ЛСО4, ЛПО34, ЛПО31 с люминесцентными лампами типа ЛБ. Допускается применение светильников местного освещения с лампами накаливания. Светильники должны располагаться линиями (прямыми или прерывающимися) так, чтобы при разном положении машин они были параллельно линии зрения пользователя. Защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов.

Чтобы поддерживать освещение в помещении по всем соответствующим нормам, необходимо хотя бы два раза в год заменять стекла и светильники, а так же по мере необходимости заменять перегоревшие лампы.

В утреннее и вечернее время вводится общее искусственное освещение.

### 5.1.3. Производственные шумы

Шум может привести к нарушениям слуха (в случае постоянного нахождения при шуме более 85 децибел), может являться фактором стресса и повысить систолическое кровяное давление [3].

Шум может способствовать несчастным случаям, маскируя предупреждающие сигналы и мешая сконцентрироваться.

Для рассматриваемого помещения основными источниками шума являются персональные компьютеры, кондиционер и вытяжные вентиляторы на окнах. Нормативным документом, регламентирующим уровни шума для различных категорий



рабочих мест служебных помещений, является ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности». [4]

Помещения, в которых для работы используются ПК не должны граничить с помещениями, в которых уровни шума превышают нормируемые значения.

В помещениях, оборудованных ПК, которые являются основным источником шума при выполнении данных видов работ, уровень шума на рабочем месте не должен превышать 50 дБА. [4]

Согласно СНиП 23-03-2003 «Защита от шума», для защиты от шума предполагается использование звукопоглощающих конструкций и экранов.

#### 5.1.4. Электромагнитные поля

При работе с персональным компьютером (ПК) человек подвергает воздействию ряда вредных факторов: электромагнитного и электростатического полей.

Электромагнитное излучение, создаваемое персональным компьютером, имеет сложный спектральный состав в диапазоне частот от 0 Гц до 1000 МГц, а также электрическую (Е) и магнитную (Н) составляющие [3].

Основным источником электромагнитных излучений от мониторов ПЭВМ (ПК) является трансформатор высокой частоты строчной развертки. На сегодняшний день ЭЛТ-мониторы практически повсюду заменены на ЖК-мониторы, электромагнитное излучение от которых в разы меньше, чем от ЭЛТ-мониторов.

В соответствии с СанПиН 2.2.4.1191-03 [5] нормы допустимых уровней напряженности электрических полей зависят от времени пребывания человека в контролируемой зоне. Время допустимого пребывания в рабочей зоне в часах составляет  $T=50/E-2$ . Работа в условиях облучения электрическим полем с напряженностью 20–25 кВ/м продолжается не более 10 минут. При напряженности не выше 5 кВ/м присутствие людей в рабочей зоне разрешается в течение 8 часов.

Безопасные уровни излучений также регламентируются нормами Госкомсанэпиднадзора «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» (СанПиН 2.2.4.1340-03). [1]

В таблицах ниже представлены предельно-допустимые уровни напряженности на рабочих местах и допустимые уровни электромагнитных полей [5].

Таблица 2. Предельно-допустимые уровни напряженности на рабочих местах СанПиН 2.2.4.1191-03 [5]

Время воздействия за рабочий день,	Условия воздействия	
	Общее	локальное

мин	ПДУ напряженности кА/м	ПДУ магнитной индукции мТл	ПДУ напряженности кА/м	ПДУ магнитной индукции мТл
0 - 10	24	30	40	50
11 - 60	16	20	24	30
61 - 480	8	10	12	15

Таблица 3. Допустимые уровни электромагнитных полей согласно СанПиН 2.2.4.1340-03 [1]

Наименование параметра	
Напряженность электромагнитного поля на расстоянии 50 см вокруг дисплея до электрической составляющей, В/м, не более:	
в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	25
в диапазоне частот 2 – 400 кГц	2,5
Плотность магнитного потока на расстоянии 50 см вокруг дисплея, нТл, не более:	
в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	250
в диапазоне частот 2 – 400 кГц	25
Поверхностный электростатический потенциал, В, не более	500

Мероприятия по снижению излучений включают:

- сертификацию ПЭВМ и аттестацию рабочих мест;
- применение экранов и фильтров;
- организационно-технические мероприятия;
- применение средств индивидуальной защиты путем экранирования пользователя ПЭВМ целиком или отдельных зон его тела;
- использование и применение профилактических напитков;
- использование иных технических средств защиты от патогенных излучений.

## 5.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

### 5.2.1. Электробезопасность

Опасное и вредное воздействия на людей электрического тока и электрической дуги проявляются в виде электротравм и профессиональных заболеваний.

Помещение, где расположены персональные вычислительные машины, относится к помещениям без повышенной опасности по ТБ [7].

К мероприятиям по предотвращению возможности поражения электрическим током следует отнести [7]:

- при производстве монтажных работ необходимо использовать только исправный инструмент, аттестованный службой КИПиА;

- с целью защиты от поражения электрическим током, возникающим между корпусом приборов и инструментом при пробое сетевого напряжения на корпус, корпуса приборов и инструментов должны быть заземлены;

- при включенном сетевом напряжении работы на задней панели должны быть запрещены;

- все работы по устранению неисправностей должен производить квалифицированный персонал;

- необходимо постоянно следить за исправностью электропроводки.

Перед началом работы следует убедиться в отсутствии свешивающихся со стола или висящих под столом проводов электропитания, в целостности вилки и провода электропитания, в отсутствии видимых повреждений аппаратуры и рабочей мебели, в отсутствии повреждений и наличии заземления приэкранного фильтра.

Токи статического электричества, наведенные в процессе работы компьютера на корпусах монитора, системного блока и клавиатуры, могут приводить к разрядам при прикосновении к этим элементам. Такие разряды опасности для человека не представляют, но могут привести к выходу из строя компьютера. Для снижения величин токов статического электричества используются нейтрализаторы, местное и общее увлажнение воздуха, использование покрытия полов с антистатической пропиткой [3].

### **5.2.2. Экологическая безопасность**

Охрана окружающей среды сводится к устранению отходов бытового мусора и отходам жизнедеятельности человека. В случае выхода из строя ПК, они списываются и отправляются на специальный склад, который при необходимости принимает меры по утилизации списанной техники и комплектующих [8].

Оборудование, применяемое в производственном процессе относится к классу II - оборудование, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается применением двойной или усиленной изоляции.

К персоналу, работающему на производстве должны предъявляться следующие требования:

- возраст - с 18 лет;
- группа допуска по электробезопасности - II:
  - 1) Элементарные технические знания об электроустановке и ее оборудовании.

2) Отчетливое представление об опасности электрического тока, опасности приближения к токоведущим частям.

3) Знание основных мер предосторожности при работе в электроустановках.

4) Практические навыки оказания первой помощи пострадавшим.

Персонал не имеющий или со средним специальным образованием допуск к работе положен после 72 часовой программы обучения.

Мероприятия нормализации электробезопасности:

- контроль и профилактика повреждений изоляции;
- устранение опасности поражения при появлении напряжения на корпусах, кожухах и других частях электрооборудования, достигаемые защитным заземлением, занулением, защитным отключением.

- организация безопасной эксплуатации электроустановок.

Для обеспечения защиты рабочих от поражения электрическим током и защиты электрооборудования и установок от напряжения применяются заземления оборудования в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030-81.

### **5.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

В данном случае на объекте (офис) могут возникать чрезвычайные ситуации (ЧС) следующего характера:

- техногенные;

Наиболее типичной ЧС для помещения, котором производится выполнение ВКР, является пожар. Данная ЧС может произойти в случае замыкания электропроводки оборудования, обрыву проводов, не соблюдению мер пожаробезопасности и т.д.

Рабочее помещение, в котором производится работа по выполнению ВКР по пожарной и взрывной опасности относят к категории В по ТБ[10].

К противопожарным мероприятиям в помещении относят следующие мероприятия:

1) помещение должно быть оборудовано: средствами тушения пожара (огнетушителями); средствами связи; должна быть исправна электрическая проводка осветительных приборов и электрооборудования.

2) каждый сотрудник должен знать место нахождения средств пожаротушения и средств связи; помнить номера телефонов для сообщения о пожаре; уметь пользоваться средствами пожаротушения.

Помещение обеспечено средствами пожаротушения в соответствии с нормами:

- 1) пенный огнетушитель ОП-10 – 1 шт.

2) углекислотный огнетушитель ОУ-5 – 1 шт.

Помещение и этаж оборудованы следующими средствами оповещения:

- световая индикация в коридорах этажа;
- звуковая индикация в виде громкоговорителя;
- пассивными датчиками задымленности.

Для того чтобы избежать возникновения пожара необходимо проводить следующие профилактические работы, направленные на устранение возможных источников возникновения пожара:

- периодическая проверка проводки;
- отключение оборудования при покидании рабочего места;
- проведение инструктажа работников о пожаробезопасности.

Чтобы увеличить устойчивость помещения к ЧС необходимо устанавливать системы противопожарной сигнализации, реагирующие на дым и другие продукты горения, установка огнетушителей, обеспечить офис и проинструктировать рабочих о плане эвакуации из офиса, а также назначить ответственных за эти мероприятия. Два раза в год (в летний и зимний период) проводить учебные тревоги для отработки действий при пожаре. В ходе осмотра офисного помещения были выявлены системы, сигнализирующие о наличии пожара или задымленности помещения и наличие огнетушителей.

В случае возникновения ЧС как пожар, необходимо предпринять меры по эвакуации персонала из помещения в соответствии с планом эвакуации. При отсутствии прямых угроз здоровью и жизни произвести попытку тушения возникшего возгорания огнетушителем. В случае потери контроля над пожаром, необходимо эвакуироваться вслед за сотрудниками по плану эвакуации и ждать приезда специалистов, пожарников. При возникновении пожара должна сработать система пожаротушения, издав предупредительные сигналы, и передав на пункт пожарной станции сигнал о ЧС, в случае если система не сработала, по каким-либо причинам, необходимо самостоятельно произвести вызов пожарной службы по телефону 101, сообщить место возникновения ЧС и ожидать приезда специалистов.

#### **5.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Трудовые отношения с операторами по переработки отходов лесной промышленности должны регламентироваться "Трудовым кодексом Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ(ред. от 05.02.2018).

К работе допускаются лица, прошедшие подготовку и проверку теоретических знаний, практических навыков, правил техники безопасности и пожарной безопасности при работе на оборудовании

Оператор, работающий на оборудовании, обязан изучить инструкцию по его эксплуатации, паспорта и инструкции на технологическое оборудование.

Согласно Федеральному закону от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 01.05.2016) "О специальной оценке условий труда" условия труда на производстве классифицируются как оптимальные (1 класс).

Требования к организации рабочих мест пользователей:

- Рабочее место должно быть организовано с учетом эргономических требований согласно ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» и ГОСТ 12.2.061-81 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам»;
- Конструкция рабочей мебели (рабочий стол, кресло, подставка для ног) должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки соответственно росту пользователя и создавать удобную позу для работы. Вокруг ПК должно быть обеспечено свободное пространство не менее 60-120см;
- На уровне экрана должен быть установлен оригинал-держатель.

В соответствии с государственными стандартами и правовыми нормами обеспечения безопасности предусмотрена рациональная организация труда в течение смены, которая предусматривает:

- длительность рабочей смены не более 8 часов;
- установление двух регламентируемых перерывов (не менее 20 минут после 1-2 часов работы, не менее 30 минут после 2 часов работы);
- обеденный перерыв не менее 40 минут.

Обязательно предусмотрен предварительный медосмотр при приеме на работу и периодические медосмотры.

Каждый сотрудник должен пройти инструктаж по технике безопасности перед приемом на работу и в дальнейшем, должен быть пройден инструктаж по электробезопасности и охране труда.

## **Список литературы**

1. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
2. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование

3. Назаренко, Ольга Брониславовна. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / О. Б. Назаренко, Ю. А. Амелькович; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 3-е изд., перераб. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 177 с
4. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
5. СанПиН 2.2.4.1191-03 Электромагнитные поля в производственных условиях
6. ГОСТ Р 12.1.009-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения
7. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
8. ГОСТ 17.4.3.04-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения
9. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий"
10. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. – М: Минстрой РФ, 1997

## **Заключение**

Проблема отходов на сегодняшний день, одна из самых важных экологических проблем, с которой столкнулось человечество.

Для разработки проекта ПНООЛР были проанализированы нормативы образования отходов в среднем за год для производств электросетевых затрат.

В ходе работы были сделанные следующие выводы:

- Изучили литературный обзор по вопросам правового регулирования в области обращения с отходами и рассмотрели порядок, сроки разработки, согласование и нормативную базу для ПНООЛР;
- Рассмотрен состав предприятия, используемое сырье и оборудование, производственная программа и сведения о деятельности предприятия;
- При проведенном расчёте предлагаемых нормативов образования отходов выявлено, что загрязняющие вещества не превышают установленных лимитов;



### Список использованной литературы

1. А.А. Дрейер, А.Н. Сачков, К.С. Никольский, Ю.И. Маринин, А.В. Миронов. «Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка», 1997.
2. [www.greenpeace.ru](http://www.greenpeace.ru) Сайт Гринпис. Российское отделение.
3. [www.priroda.ru](http://www.priroda.ru) Сайт Национального информационного агентства "Природные ресурсы" (НИА-Природа)
4. Методические рекомендации по разработке проекта нормативов предельного размещения отходов для теплоэлектростанций, промышленных и отопительных котельных, С-Пб, «Интеграл», 1998г.
5. Закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002г. Ведомости Верховного Совета РСФСР No10/92.
6. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.98 No 89-ФЗ
7. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24.06.1998 No 89-ФЗ (ред. от 25.11.2013) [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=149817>. Дата обращения: 10.04.2018г.
8. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24 июня 1998 г. No 309 – ФЗ. (ред. 25.11.2013 г.) [Электронный ресурс]/ Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=166431>. Дата обращения: 12.04.2018 г.
9. Байкулатова К.Ш. Вторичное сырье – эффективный резерв материальных ресурсов / К.Ш. Байкулатова. – Алма-Ата, Казахстан, 1982 – 212 с.
10. Барышников И.И. Избавление биосферы от токсичных отходов. Проблемы и пути ее эффективного решения / И.И. Барышников – Соликамск, 1995 – 145 с.
11. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 г. No7 – ФЗ. [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=166326>. Дата обращения: 13.04.2018 г.
12. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Федеральный закон от 30.03.1999 г. No 52 – ФЗ. [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL:

13. <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=172734>. обращения: 13.04.2018 г.
14. Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов. – М.: Минздрав СССР, 1985 – 154 с.
15. Об экологической экспертизе Федеральный закон от 30.12.2008 г. No 309 – ФЗ. [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=173439>. Дата обращения: 13.04.2018 г.
16. Сборник нормативно-методических документов «Безопасное обращение с отходами», Том II. Санкт-Петербург, 2004. – 60 с.
17. Комар И.В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы / И.В. Комар. – М.: Наука, 1975. – 212 с.
18. Обоснование деятельности обращения с токсичными промышленными отходами. – М.: Минздрав СССР, 1985. – 185 с.
19. Пашков И.В. Управление процессами обработки производственных отходов / И.В. Пашков. – М.: наука, 1991. – 197 с.
20. Ваньшин Ю. В. Проблемы подземного захоронения промстоков / Ю.В. Ваньшина – Саратов: ГосУНЦ "Колледж", 2000. – 98 с.
21. Рекомендации нормативов накопления ТБО для городов РФ. [Электронный ресурс] АКХ им. Панфилова, 1982 г. – Режим доступа: [http://snipov.net/c\\_4746\\_snip\\_106683.html](http://snipov.net/c_4746_snip_106683.html). Дата обращения: 24.03.2018 г.
22. Максимов И.Е. Состояние и перспективы использования эко защитных систем в решении проблем отходов / И.Е. Максимов. – М.: Новосибирск, 1995. – 43 с.
23. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов от 21.07.1997 г. No 116 – ФЗ. [Электронный ресурс]/ Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=173548>. Дата обращения: 18.04.2018 г.
24. Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов Постановление Правительства РФ от 26.08.2006 г. No 524. [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=111023>. Дата обращения: 21.04.2018 г.

25. Систер В. Г., Мирный А. М., Скворцов Л. С., Абрамов Н. Ф., Никогосов Х. Н. Твердые бытовые отходы (сбор, транспорт, обезвреживание). Справочник – М. АКХ им. К. Д. Панфилова, 2001 326 с.
26. Величкин, В. И. Концепция выбора геологической среды для безопасного захоронения токсичных отходов / В. И. Величкин, Б. Т. Кочкин // Проблемы захоронения промотходов в глубокие горизонты земных недр: материалы II республиканской науч.-практ. конф. – Саратов: Научная книга, 2001. – С. 7-8.
27. О порядке разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение Приказ МПР Р Ф от 25.02.2010 г. No 50. [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=170609>. Дата обращения: 13.05.2018 г.
28. О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору Постановление Правительства РФ от 30.07.2004 г. No 401. [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=174443>. Дата обращения: 21.04.2018 г.
29. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология». – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 69 с.

## Приложение

Приложение 1. Характеристика объектов накопления отходов

Накапливаемые отходы	Тип и обустройство объекта накопления отходов	Способ накопления отхода
<b>Отходы 1 класса опасности</b>		
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства, отходы термометров ртутных	Помещение (или его часть), каменное здание, бетонный пол, под замком	В заводской упаковке в картонных коробках, в деревянных ящиках, металлических контейнерах, на стеллаже, отдельно, под замком
Отходы конденсаторов с трихлордифенилом		Вывоз по мере образования
<b>Отходы 2 класса опасности</b>		
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	Помещение (или его часть), каменное здание, бетонный пол	В поддоне на стеллаже выводами вверх, отдельно
Химические источники тока марганцово-цинковые щелочные неповрежденные отработанные	Помещение (или его часть)	Пластиковые контейнеры с крышкой
<b>Отходы 3 класса опасности</b>		
Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных	Открытая площадка, асфальто-бетонное основание	Герметизированная тара, отдельно
	Каменное здание, (помещение или его часть), бетонный пол	
Отходы минеральных масел трансмиссионных	Открытая площадка, асфальто-бетонное основание	Герметизированная тара, отдельно
	Каменное здание, (помещение или его часть), бетонный пол	
Отходы минеральных масел трансформаторных, не содержащих галогены	Открытая площадка, асфальто-бетонное основание, обваловка	Герметизированная тара, отдельно (емкость на поддоне)
	Каменное здание, (помещение или его часть), бетонный пол	
Лом и отходы медных изделий без покрытий незагрязненные	Каменное здание, (помещение или его часть), бетонный пол	Герметичный контейнер с крышкой, навалом без тары на площадке в складе, отдельно
Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	Каменное здание, (помещение или его часть), бетонный пол	Герметичный контейнер с крышкой
Фильтры очистки топлива	Каменное здание,	Герметичный контейнер с

Накапливаемые отходы	Тип и обустройство объекта накопления отходов	Способ накопления отхода
автотранспортных средств отработанные	(помещение или его часть), бетонный пол	крышкой

Приложение 2. Схема операционного движения отходов

